COMPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DES SÉANCES
DE
L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE

PRÉSENTÉS

PAR LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL

TOME QUARANTE-SIXIÈME

ANNÉE 1960

N° 8. — Séances des 27 avril et 4 mai 1960

PARIS

ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE
18, RUE DE BELLECHASSE, 18
(7e Arr.) — Invalides : 10-37

La Bibliothèque de l'Académie d'Agriculture est ouverte tous les jours, de 14 heures à 17 heures, sauf le samedi. Le Bibliothécaire se tient à la disposition des lecteurs et chercheurs autorisés qui devront se présenter à lui pour y avoir accès

L'Académie d'Agriculture de France

Son rôle, ses travaux

L'Académie d'Agriculture de France, instituée sous Louis XV, a été reconnue comme établissement d'utilité publique par décret du 23 août 1878 de M. le Président de la République Française.

Elle s'honore d'avoir, dans le passé, compté dans son sein à côté des praticiens les plus éminents de l'agriculture française, de grands savants comme Pasteur, Boussingault, Dumas, Chevreul, Deherain, Schlœsing, de Vilmorin, Dechambre, de Candolle, Mathieu de Dombasle, Hickel, Bouvier et tant d'autres aujourd'hui disparus.

Elle a pour mission d'étudier les questions se rattachant à la production agricole ainsi qu'à l'économie rurale et d'éclairer le Gouvernement sur tout ce qui intéresse le progrès et le développement de l'agriculture.

Il n'est pas de problèmes concernant l'agriculture qu'elle n'ait, à l'heure actuelle, abordés; même aux heures les plus sombres de notre histoire son activité ne s'est jamais ralentie.

***

Les questions de technique agricole (agriculture, art vétérinaire, zootechnie, sylviculture, génie rural, chimie, histoire naturelle, entomologie, etc.), ainsi que les problèmes de politique générale agricole et d'économie rurale sont, au cours de séances hebdomadaires publiques, exposés par ses membres les plus qualifiés.

L'Académie ne se borne pas à des études théoriques. Elle a, dans le domaine forestier d'Harcourt (Eure) qui lui a été légué par un de ses membres, poursuivi depuis un siècle l'acclimatation ainsi que l'étude de nombreuses essences forestières métropolitaines, européennes ou exotiques.

Par l'abondance et la variété des sujets traités, par l'objectivité et le sens des réalités qui président aux discussions, les travaux de l'Académie constituent une documentation unique en matière agricole et une mise au point permanente de toutes les questions intéressant l'économie rurale.

(*Suite page III*)

SÉANCE DU 27 AVRIL 1960

Présidence de M. LETARD

RÉFLEXIONS A PROPOS DU SALON DE LA MACHINE AGRICOLE

M. Baratte. — Nombreux et souvent fort bien faits sont les comptes rendus qui ont déjà paru sur le dernier Salon de la Machine agricole. Non moins nombreux sont les commentaires qui ont été faits sur l'opportunité de la fréquence annuelle d'une semblable manifestation.

Nous ne traiterons pas de ces deux aspects car nous désirons plutôt essayer de tirer quelques conclusions générales de notre visite.

Tout d'abord, nous voulons faire une remarque quelque peu paradoxale et précisément parce qu'elle est paradoxale. Si l'absence de la plupart des importateurs et des quatre « Grands » a très sensiblement diminué la gamme du matériel exposé, si, d'autre part, les circonstances du malaise agricole n'incitaient guère les agriculteurs aux achats, on est cependant obligé de constater que, non seulement les visiteurs ont été nombreux, mais encore que les affaires traitées ont été, cette année, relativement abondantes.

Et cette observation, à notre avis, démontre que la mécanisation est entrée maintenant dans une telle phase que les agriculteurs ne sauraient s'en passer.

Cette remarque faite, nous ne nous pencherons pas sur les tendances du machinisme agricole actuel, sinon pour dire que ce salon nous a confirmé dans les diverses opinions que nous exposions ici-même à cet égard voici quelques mois à peine (nous prions ceux que la question intéresse de bien vouloir se reporter à notre communication du 22 octobre dernier).

En visitant ce Salon dont l'organisation, il nous est agréable de le souligner, était comme toujours parfaite. nous avons été frappés par certains faits que nous croyons essentiels.

Tout d'abord, le nombre relativement important de machines nouvelles dont la description a d'ailleurs été donnée pour la plupart d'entre elles dans la presse. Cette constatation est particulièrement encourageante car elle montre que l'esprit d'invention est bien vivant, dans notre pays notamment. Il faut d'autant plus le souligner que le problème qui se pose à l'inventeur, même lorsque son invention est excellente, est très ardu. En effet, non seulement il est difficile et coûteux de construire un prototype et de le mettre au point, mais il est encore plus difficile de passer à la réalisation pratique et à la commercialisation, notamment en trouvant un constructeur capable d'exploiter l'invention et acceptant de le faire. Réciproquement d'ailleurs, il est très difficile au constructeur, non seulement de détecter l'invention valable parmi la multitude de celles qui ne le sont pas, mais encore d'apporter dans un programme de construction les modifications parfois très importantes, qu'amène l'adoption d'une invention.

Une autre constatation qui découle de la visite du Salon concerne la tendance toujours plus marquée au groupement, des constructeurs, sous des formes d'ailleurs assez diverses et variées. Cette tendance nous semble particulièrement heureuse pour plusieurs raisons : tout d'abord en ce qui regarde les utilisateurs car il est certain qu'une organisation importante et possédant de bons agents régionaux qui connaissent à la

fois la machine qu'ils vendent et les conditions locales de son emploi, sera à même d'assurer un bon service d'après-vente (entretien et dépannage). Or, nous n'insisterons jamais assez sur la nécessité d'un tel service. Toute machine a, non seulement besoin d'entretien, mais est appelée à tomber en panne un jour ou l'autre. Or, bien entendu, c'est toujours au moment où le travail est en pleine activité que la panne survient. La rapidité de dépannage est donc le complément indispensable de l'efficacité de la machine.

D'autre part, cette concentration des constructeurs doit permettre à la fois une augmentation de la qualité de construction et un prix plus bas. Il faut en effet souligner que la construction en série, contrairement à une opinion trop répandue est non seulement un facteur de diminution du prix de revient mais encore de l'augmentation de la qualité.

Trois autres remarques me semblent enfin devoir être faites.

D'une part, l'attention de plus en plus importante apportée aux appareils de manutention sous toutes leurs formes (vis de transport, procédés pneumatiques, élévateurs à godets, fourches hydrauliques, etc.). La main-d'œuvre devient de plus en plus rare et elle ne doit plus être payée à ce que nous pourrions appeler sa valeur kilowatt, mais bien à sa valeur humaine : l'homme doit conduire et contrôler la machine ; il ne doit plus la mouvoir.

D'autre part, la puissance moyenne des tracteurs tend à augmenter. Contrairement à beaucoup d'auteurs qui voient dans ce fait une simple manifestation de la mode, nous pensons que cela est logique et souhaitable : en effet, et ainsi que nous l'avons souvent fait remarquer, le tracteur devient de plus en plus une centrale mobile d'énergie. Il ne doit plus se contenter de tirer la machine, mais il doit très souvent en mouvoir les organes. Comme d'autre part une des rares machines qui ne possède pas d'organes mobiles est la charrue et que c'est aussi une de celles qui exigent le plus gros effort de traction, on voit que cette augmentation de la puissance moyenne des tracteurs est parfaitement justifiée.

Enfin, il faut encore noter que les divers équipements de préstockage et de conditionnement des récoltes font l'objet d'études et de réalisations nombreuses et intéressantes. Cette tendance est, elle aussi, parfaitement justifiée et découle notamment du développement du moissonnage-battage, tant il est vrai que si une hirondelle ne fait pas le printemps, une moissonneuse-batteuse ne permet pas non plus à elle seule de pratiquer le moisonnage-battage.

En conclusion de ces quelques réflexions et restant à la disposition de nos collègues qui désireraient des renseignements sur des points particuliers, nous pouvons dire que ce Salon a démontré, dans des conditions difficiles, l'importance du machinisme agricole, même dans les jours sombres que traverse actuellement l'agriculture française.

M. Désiré Leroux. — Les machines d'origine étrangère étaient naguère très nombreuses au Salon de la Machine agricole. Je me permets de demander à M. Baratte s'il en est toujours de même. N'y a-t-il pas eu, en la matière, un effort de l'industrie française?

M. Baratte. — Je vais répondre par une réponse de Normand, car, maintenant, on ne sait plus très bien où commence la machine française et où elle s'arrête. Dans la plupart des cas, il s'agit de groupements (et c'est d'ailleurs très heureux car c'est comme cela qu'on peut faire une Europe). Il s'agit de groupements de constructeurs de pays différents. Il n'est pas rare, par exemple, de voir un moteur venant d'Allemagne équipant des tracteurs français.

De telle sorte que pour la plupart des marques qui étaient réputées marques étrangères, (je ne cite pas de nom,) on ne sait plus si elles sont françaises ou étrangères. S'il y a des usines en France, elles sont considérées comme françaises...

Il y a sans doute des capitaux étrangers, des ingénieurs étrangers, il y a aussi des ingénieurs français et des capitaux français...

Alors, vous penserez ce que vous voulez...

M. Deleau. — Dans une ferme qui est maintenant complètement motorisée, j'avoue que le problème devient grave sur deux points.

Le premier, c'est la possibilité d'amortissement du matériel que nous achetons et cela pose un problème dans le cadre de la rentabilité agricole. Nous assistons, actuellement, à une transformation complète et à une répartition nouvelle des charges de l'exploitation. Le poste amortissement du matériel prend une place que, jamais, il n'avait prise jusqu'alors.

Une seconde question qui se pose est celle des « pointes ». Si vous conservez, au cours de l'année, une pointe de main-d'œuvre, c'est-à-dire une période où, pour faire certains travaux, vous devez faire appel à beaucoup de main-d'œuvre, l'ensemble de votre mécanisation perd beaucoup de son intérêt car vous aurez tendance à conserver une main-d'œuvre pour faire face aux efforts considérables qu'il y a à faire à certaines périodes.

Il reste, dans nos fermes mécanisées de la région du Nord, le problème des betteraves ; le classement des betteraves demande une grande pointe de main-d'œuvre pour laquelle nous sommes obligés d'amener de la main-d'œuvre que nous n'employons pas le reste de l'année.

Je crois que la conclusion c'est que, quand on s'engage dans la mécanisation d'une exploitation, il faut absolument la faire complète ; les échecs de mécanisation que l'on connaît se trouvent, lorsqu'on n'a fait qu'une partie de la mécanisation, qu'on n'a pas réalisé tout le programme, et beaucoup d'agriculteurs, à l'heure actuelle n'osent pas aller jusqu'au bout de l'exécution du programme. Pour ma part, après une expérience de dix ans, je crois que, si on ne va pas jusqu'à la mécanisation complète, la mécanisation devient, dans beaucoup de cas, une charge alors que, dans d'autres, elle est une libération.

Cela pose inévitablement le problème des structures. Si certaines fermes peuvent se mécaniser dans le cadre de leur structure, il y en a beaucoup pour lesquelles cette opération est très difficile.

La mécanisation ne se fait pas contre l'exploitation familiale, ce n'est pas ce que je veux dire, mais elle est tout de même beaucoup plus difficilement adaptable dans le cadre de l'exploitation petite ou moyenne que dans le cadre de l'exploitation d'une certaine superficie.

Pour ma part je crois que beaucoup de difficultés de l'exploitation moyenne viennent en grande partie d'une mauvaise mécanisation. On a adapté le tracteur à certaines machines sans pour avoir autant réalisé des économies de traction, par exemple dans d'autres secteurs. Cela pose un problème qui, je crains, n'a pas été suffisamment et complètement étudié.

M. Baratte. — Je suis tout à fait de l'avis de notre Confrère Deleau. Je suis même tellement de son avis qu'il y a encore peu de temps j'insistais sur les difficultés de la mécanisation de la petite exploitation familiale et sur les moyens qui peuvent permettre de faire face à ces difficultés.

D'autre part, il est bien certain qu'on ne peut pas mécaniser partiellement. Ce que vous disiez, il y a un instant, est parfaitement exact. C'est la raison pour laquelle j'ai souvent insisté sur le fait qu'il est indispensable de reposer entièrement le problème.

On n'introduit pas une machine dans une ferme pour la mécaniser, il faut revoir entièrement la structure de la ferme. A partir du moment où on la mécanise, il faut savoir si l'assolement ne doit pas être changé. Par exemple, si une ferme comportait un nombre d'animaux de trait important, du jour où on la motorise, les surfaces qui étaient consacrées jusque-là à la production des fourrages pour ces animaux, deviennent disponibles. A ce moment-là, plusieurs solutions peuvent se faire jour. On peut remplacer les animaux de trait par des animaux de rente c'est une

solution. On peut purement et simplement vendre les fourrages qu'on faisait jusque-là ; c'est une solution qui me paraît la plus mauvaise mais c'est une solution aussi. On peut également faire d'autres cultures que celles faites jusque-là, pour nourrir les animaux.

De toute façon, le problème doit donc être étudié à l'avance avec beaucoup de soin pour savoir comment l'assolement va être modifié en fonction de la mécanisation. A partir du moment où on mécanise, toute la structure de l'exploitation est changée.

M. Viaux-Cambuzat. — Notre Confrère Deleau vient de dire que la petite exploitation était peut-être difficilement mécanisable en raison des charges considérables d'amortissement.

Cependant, quant on va à l'étranger, en particulier en Allemagne, on s'aperçoit que de petites exploitations sont entièrement mécanisées et d'une manière fort intelligente et rentable.

Je pense que le problème déborde celui de la mécanisation ; c'est un problème de formation professionnelle et de vulgarisation qui se pose. J'estime par ailleurs que les Centres d'Économie rurale sur lesquels on fonde à juste titre beaucoup d'espoir vont permettre, dans de nombreux cas, de guider ceux qui en font partie et ceux qui les entourent pour mécaniser leurs exploitations dans les meilleures conditions de rentabilité.

Notre Confrère Baratte a évoqué l'utilisation du matériel présenté au dernier Salon de la Machine agricole et notamment celle des moissonneuses-batteuses. J'ai été de ceux qui ont poussé à l'utilisation de ces machines. Or, j'ai eu beaucoup de mal à faire comprendre à certains constructeurs qu'il ne s'agissait pas de mettre une machine à battre dans un champ, c'est-à-dire une machine de réglage difficile, mais bien de mettre à la disposition des utilisateurs des machines simples, faciles à régler, et complétées à la ferme par des instruments destinés à parfaire le nettoyage avant pré-stockage. Il semble que l'on s'oriente maintenant dans cette voie ; mais notre Confrère Baratte avait raison de dire que la moissonneuse-batteuse n'est qu'un des éléments du moissonnage-battage qui est tout un ensemble, tout une méthode de travail.

En cette matière, il y a un gros effort de vulgarisation à faire, auprès des utilisateurs. Ceci est d'autant plus nécessaire lorsqu'il s'agit de moissonnage-battage exécuté par des entrepreneurs. Celui-ci a un objectif qui est de faire le plus d'heures possible. Le plus souvent il a comme client de petits cultivateurs qui connaissent mal ces mécaniques et qui n'ont pas sur leur entrepreneur l'autorité nécessaire pour l'obliger à se servir de ces machines correctement.

Cela pose ensuite toute une série de problèmes de conservation des céréales pour les organismes stockeurs, qui les reçoivent mal récoltées, coupées humides souvent, trop tôt ou trop tard et dont la qualité déficiente aboutit pour le producteur à d'importantes réfactions. Il y a donc, je le répète, un énorme effort de vulgarisation à faire pour que la pratique du moissonnage-battage en France se perfectionne et apporte aux producteurs de céréales tous les avantages qu'ils peuvent et doivent en attendre.

M. Baratte. — Bien entendu, je suis d'accord avec notre Confrère Viaux-Cambuzat. Il y a une remarque que je voudrais cependant faire à propos de ce qu'il nous a dit sur l'Allemagne.

J'ai fait un certain nombre de voyages d'études en Allemagne, j'ai remarqué qu'effectivement les petites exploitations allemandes faisaient des investissements que je pourrais qualifier d'invraisemblables, non seulement au point de vue machines, mais au point de vue bâtiments. Toutefois, c'est le Gouvernement qui les subventionne.

Ce sont d'ailleurs des bâtiments qui, au fur et à mesure des circonstances, ne peuvent pas se modifier, se modeler sur la structure de l'exploitation ; ce qui me paraît très dangereux.

A PROPOS DE LA SÉCHERESSE DE 1959 ET DE SES CONSÉQUENCES SUR LES RÉSERVES EN EAU DES VERGERS AU PRINTEMPS 1960

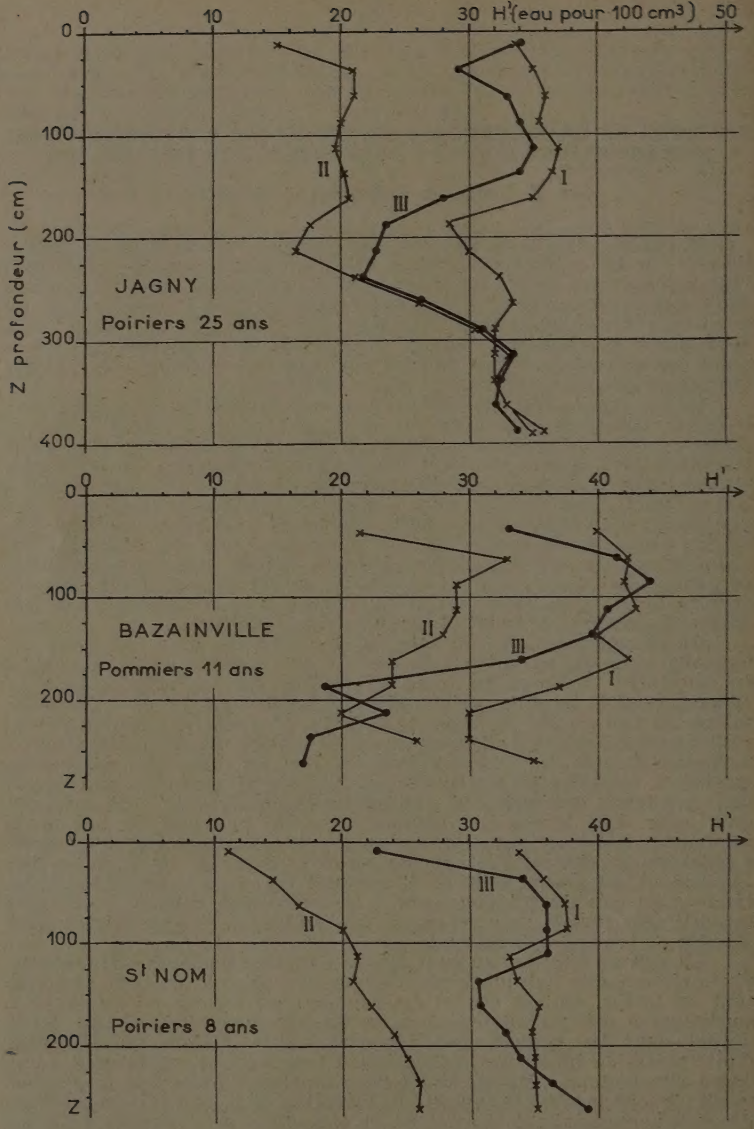
par H. Geslin, R.-J. Bouchet et M. Hallaire

M. Geslin. — Dans la note présentée lors de la séance du 17 février dernier sur les aspects climatiques de la campagne agricole 1958-1959, l'un de nous avait insisté sur la gravité de la sécheresse observée au cours de l'été et de l'automne 1959 dans la moitié Nord de la France, gravité qui avait déjà été soulignée dès le mois d'octobre 1959 (*C.R.* du 4 novembre). Il ne paraît pas inutile d'essayer, en ce début de printemps, de faire le point de la situation. On se limitera d'ailleurs aux quelques observations qui ont pu être effectuées dans la région parisienne.

On se rappelle que, dans cette région, qui fut au cœur de la sécheresse, le déficit théorique en eau du sol avait pu être chiffré, au 1er octobre dernier, à 500 millimètres environ. Par contre les déficits réels, tels qu'ils pouvaient être déduits de déterminations expérimentales sur le terrain, étaient apparus généralement beaucoup plus faibles, de l'ordre de 200 à 250 millimètres par exemple dans une culture de betteraves. Ce n'est que dans le cas d'un enracinement particulièrement profond, permettant à la plante d'explorer la masse de terre maximale, que des déficits réels, s'approchant du déficit théorique indiqué, étaient susceptibles *a priori* de pouvoir être observés. C'est en effet ce qui fut constaté dans quelques vergers de la région parisienne et en conclusion de la note du 17 février différents exemples de profils hydriques avaient été donnés.

Où en sommes-nous à la date du 10 avril 1960, au moment où une nouvelle série de déterminations vient d'être réalisée dans les vergers en question? A Versailles, pour la période du 1er octobre 1959 au 10 avril 1960, le total des précipitations recueillies est normal : 291 millimètres au lieu de 294 (normale 1928-1959). L'évapotranspiration potentielle ayant été quant à elle, pour la même période, de 106 millimètres en moyenne d'après les données fournies par les évapotranspiromètres installés à Versailles, les réserves en eau du sol atteignent donc au 10 avril, dans nos terres de limon, 190 millimètres environ et l'on peut admettre qu'à cette date le sol est réhumecté sur un peu plus de 1,10 m de profondeur. Un léger drainage, qui ne devait cesser que vers le 15 mars, a d'ailleurs été observé à 80 centimètres de profondeur, dès la fin janvier. Finalement, en grande culture, il apparaît qu'en gros, au 10 avril, les réserves en eau du sol pouvaient être considérées comme à peu près reconstituées, mais il n'y a pas eu vraisemblablement réapprovisionnement sensible de la nappe phréatique.

En culture fruitière au contraire la situation demeure certainement plus préoccupante puisque les déficits réels enregistrés, en terre profonde tout au moins, étaient au 1er octobre dernier, comme on l'a rappelé, supérieurs à 400 millimètres. Les profils hydriques observés au début d'avril dans les vergers précédemment suivis, malgré les difficultés d'interprétation inhérentes à de telles déterminations, ne laissent à cet égard aucun doute. Sur les différents graphiques présentés, le premier profil (I) correspond à la capacité de rétention, le second (II) au profil de dessèchement maximal observé en octobre 1959 et le dernier (III) au profil de réhumectation déterminé vers le 10 avril 1960. Remarquons par ailleurs que, pour des raisons de commodité, on a porté en abscisses non pas le taux d'humidité H en pour cent de matière sèche, comme on le fait habituellement, mais la quantité d'eau existante H′ rapportée à 100 centimètres cubes de terre en place (autrement dit on a $H' = \sigma H$, σ étant la densité du sol en place).



I – Capacité du champ

II – Profil de dessèchement maximal (octobre 1959)

III – Profil de réhumectation (avril 1960)

Dans ces conditions si l'on admet que, dans les différents vergers considérés, la reconstitution des réserves a été limitée, comme à Versailles, à un chiffre voisin de 190 millimètres, le calcul montre que, compte tenu des caractéristiques physiques des sols, les profils de réhumectation auraient dû eux-mêmes être limités à une couche d'environ 1,50 m d'épaisseur à Jagny et à Bazainville et à une couche de l'ordre de 1,20 m à Saint-Nom. Dans l'ensemble, les profils obtenus au début d'avril indiquent effectivement cette tendance, tout au moins en ce qui concerne les deux premiers. Les résultats ne présentent pas cependant la netteté que l'on aurait souhaité, notamment en ce qui concerne le dernier graphique relatif à Saint-Nom, où l'on a l'impression que le profil de réhumectation s'inscrit normalement jusqu'à 1,20 m de profondeur.

Cette incertitude dans les résultats obtenus est évidemment à rapporter, pour une part essentielle, à l'impossibilité dans laquelle on s'est trouvé de multiplier les déterminations expérimentales de manière telle que l'on puisse établir des profils hydriques moyens suffisamment significatifs. Cette cause d'erreur ne peut que devenir particulièrement importante dans le cas des cultures fruitières, étant donné la répartition très hétérogène du système radiculaire.

Quoi qu'il en soit, les résultats présentés confirment, semble-t-il, les craintes que l'on pouvait nourrir — et que nous avions déjà exprimées — sur les conséquences plus ou moins lointaines de la sécheresse de 1959 dans certaines régions. Les pluies hivernales ont été vraisemblablement insuffisantes dans de nombreux cas, en cultures fruitières comme sous forêts ou luzernes par exemple, pour ramener l'humidité à la capacité au champ sur toute l'épaisseur du profil. Au cours du printemps et de l'été 1960, le dessèchement des couches supérieures réhumectées par ces pluies d'hiver en sera sans doute plus rapide. Il est alors possible, même si la pluviosité des mois à venir est normale, que le sol atteigne dès la mi-été, dans ces cas particuliers, le même état de sécheresse qu'en octobre dernier. De nouvelles baisses de récolte seraient, alors à redouter.

Dans tous les cas où une irrigation est possible un apport d'eau d'une centaine de millimètres peut être très certainement envisagé sans inconvénient. Mais bien entendu on devra toujours avoir recours aux façons superficielles ou aux techniques de « mulching » habituellement recommandées pour économiser au maximum les réserves d'eau du sol.

(*Station Centrale de Bioclimatologie* (*I.N.R.A.*).)

Compte rendu du Colloque « HUMANITÉ ET SUBSISTANCE » réuni à Vevey, 21-23 avril 1960

M. J. Dufrenoy. — La généralisation de l'emploi des Antibiotiques (ajoutant les ressources de la chimiothérapie à celles de la prophylaxie) ainsi que la mise en œuvre des insecticides de synthèse, pour supprimer les insectes vecteurs de maladies, ont, au cours de la dernière décennie, rendu inopérante la loi biologique qui, au cours des millénaires précédents, avait régi l'équilibre des populations. Les conséquences immédiates sont de deux ordres :

1° Réduction (de l'ordre de 50 % ou davantage), des risques de mortalité néo-natale, donc augmentation relative du pourcentage d'enfants dans une population humaine, et, corrélativement, augmentation relative des besoins en aliments pouvant assurer la nutrition de jeunes individus, au cours de leur croissance : plus spécifiquement, augmentation relative des besoins en lait.

2° Augmentation du « risque » pour un individu de survivre au delà de l'âge, considéré, dans la société moderne d'un pays industrialisé, comme l'âge de la retraite : de ce « risque » résultent, pour l'individu

lui-même et pour la société où il persiste, des problèmes qu'étudie cette jeune science qui s'occupe de la vieillesse : la gérontologie.

Entre le jeune être, qui doit recevoir en quantité suffisante les protéines convenables pour la biosynthèse de ses tissus, c'est-à-dire qui doit recevoir une alimentation apportant au moins 5 grammes de protéine pour 100 calories et le vieillard, ayant dépassé l'âge des dépenses physiques exigeant une alimentation riche en calories, se situe l'adulte. Ici, deux concepts : notre Confrère Baratte, rendant compte du dernier Salon de la Machine agricole, a mis en lumière cette tendance des « Pays industrialisés » qui, ne pouvant plus payer le travail humain au taux du kilowatt, orientent la technique vers une mécanisation de plus en plus rationnelle, transférant à l'énergie électrique, thermique... la responsabilité du « travail de force » afin que le travail humain puisse être rémunéré à sa valeur humaine.

Il est d'autres pays où l'utilisation de l'homme est « planifiée » en fonction de l'équivalent de kilowatts qu'on peut obtenir d'un individu, à qui est attribuée la ration alimentaire comportant le nombre de grammes de protéines indispensables à la survie de cet individu et de sa descendances, mais comportant surtout le nombre de calories lui permettant de « rendre » en sus de ce qui est indispensable à sa survie et à celle de sa famille, un excès utilisable par la collectivité.

Présentation d'ouvrage :

LES CONSERVES DEVANT L'OPINION ET LA RECHERCHE MÉDICALES : ÉTUDES MÉDICALES ET TECHNIQUES, PARIS 1959

M. J. Dufrenoy. — Au moment où va être commémoré, à l'Institut Pasteur, le cent cinquantenaire de la découverte d'Appert, il est opportun de présenter, à l'Académie d'Agriculture, une monographie dont la première partie réunit des « mises au point » récemment publiés dans diverses Revues (*Annales de la Nutrition, Ann. de Pédiatrie, Ann. d'Hygiène...*). Notons une étude critique de cette question : Les Conserves sont-elles de bons aliments » à laquelle l'Intendant Général Ley répond en faisant état de l'expérience acquise par l'Intendance Militaire (*Revue Méd. Franç.*, 1958).

Les études critiques, basées sont des observations techniques, notamment de M. Cheftel, des observations biologiques, font justice des assertions erronées d'après lesquelles les conserves sont privées de vitamines.

La troisième partie est consacrée aux « acquisitions récentes de la recherche » : la destruction de vitamines, notamment de vitamine C, au cours de la préparation d'une conserve, est moins grave que la destruction au cours des cuissons de « légumes frais » par la ménagère préparant un repas ; d'ailleurs le « légume réputé frais » que la ménagère a acheté au marché, ou chez le détaillant, a subi, entre le moment de l'arrachage ou de la récolte, et celui de la cuisson, une attente beaucoup plus longue que celle que connaît le produit frais destiné à la conserve ; les récents travaux confirment la gravité des pertes de vitamine C, dans un « légume frais » qui subit un début de fanaison.

Les tendances indiquées dans cette monographie, publiée en 1959, se confirment en 1960 ; par exemple, au cours d'un Colloque récemment réuni à Vevey, le Pr Mrak, spécialiste de Technologie alimentaire, indiquait qu'en Californie, la technique se perfectionne sans cesse en vue de raccourcir le délai entre « récolte » et mise en œuvre des techniques de la conserve ; l'industrie des tomates envisage la réalisation d'unités mobiles, sur camions, capables de pénétrer sur le champ au moment de la récolte,

pour traiter à mesure les tomates, afin d'éviter les altérations qui risquent de se produire pendant le transport du champ à la conserverie.

La monographie met bien en évidence le degré de quasi-perfection à laquelle est parvenue l'Industrie de la Conserve ; cette industrie, qui sort triomphante de la compétition avec d'autres techniques de préservation des aliments (par irradiation notamment) semble ne plus pouvoir se perfectionner ; cette industrie n'en continue pas moins à inspirer des recherches dans les domaines les plus divers (1). L'utilisation d'enzymes permet de restituer, aux produits qui l'auraient perdu à la suite de mise en conserves, le goût et la saveur du « frais », de conférer des qualités organoleptiques dont n'avait jamais joui le produit frais (2).

Quant aux « intoxications alimentaires », « les conserves apertisées, qui forment l'immense majorité des conserves industrielles, ne sont qu'exceptionnellement responsables des toxi-infections », hélas trop fréquemment causées par d'autres types d'aliments.

Envisageons les infections imputables à des bactéries formant des spores résistant à la chaleur : dans les produits acides, à pH inférieur à 4,5 ; les spores sont rapidement inactivées à 100^0, mais aux pH compris entre 6 et 7, il faut que toute la masse soit portée au moins à 117^0, pendant un temps suffisamment long pour « détruire ou inhiber totalement, d'une part les enzymes, d'autre part les micro-organismes et leurs toxines... ».

Au sujet des conserves, on évoque encore fréquemment le botulisme : c'est presque exclusivement la conserve familiale qui est en cause.

La toxine botulique est thermo-sensible, et détruite à 80^0 : quant au *Clostridium Botulinum*, il continue de faire l'objet de nombreuses recherches, du fait des risques qu'il implique pour les consommateurs de produits autres que les conserves industrielles.

La thermo-résistance d'une spore s'interprète maintenant en fonction de sa teneur en un acide très particulier, l'acide dipicolinique.

C'est encore une notion courante que « le chlorure de sodium, à la concentration d'au moins 6 p. 100, bloque les réactions enzymatiques et suspend la germination des spores dont il diminue la thermo-résistance » à des concentrations inférieures à 2 p. 100, le chlorure de sodium augmente au contraire les chances de survie des spores de certains microbes anaérobies causant des putréfactions, et cet effet protecteur n'est pas « inversé » lorsqu'on augmente la concentration de chlorure de sodium jusque vers 14 p. 100 : l'addition de sel peut donc augmenter la résistance des spores à la chaleur, notamment dans les viandes : ni le nitrite, ni le nitrate de sodium, aux doses utilisables, n'ont d'effet sur la thermo-résistance (3).

Lorsqu'au lieu de considérer les contaminations par bactéries formant des spores, on envisage les Salmonella ou les Staphylocoques l'avantage hygiénique des conserves (sauf recontamination après ouverture de la boîte) devient considérable par rapport aux plats cuisinés quelques heures avant consommation (3).

Parmi les additifs, autres que le sel, mention doit être faite de l'acide sorbique, qui inhibe la croissance en bloquant l'assimilation « oxydative » du glucose, du fumarate et de l'acétate : en présence de concentration qui inhibe la croissance on observe une consommation de O_2 et une libération de CO_2 correspondant à l'oxydation complète de substrats respiratoires (glucose, fumarate, acétate...) (3)

RÉFÉRENCES

(1) Brossard (Jacques). — Contribution à l'étude des réactions « tanins-fer » : phénomènes de noircissement dans la « crème de marrons ». Thèse soutenue pour l'obtention du Diplôme d'Ingénieur C.C.A.M., 29 mai 1958.
(2) *Brevet U.S. 2.924.521*, fév. 1960 ; voir C. et E.N., feb. 1960, 15, 66.
(3) *Bacteriological Proceedings*, 1960, 45-48.

Présentation d'ouvrage :

ASPECTS DE L'AGRICULTURE EUROPÉENNE

par **H. de Foucault**

M. Petitlaurent. — Chaque année, le Bulletin des Anciens de l'École Supérieure d'Agriculture et de Viticulture d'Angers, publie un numéro spécial dont l'intérêt essentiel réside dans l'approfondissement, du point de vue tant doctrinal que pratique, d'un problème particulier à l'agriculture contemporaine.

Dans le cadre de cette série, le numéro de décembre 1959 nous paraît devoir retenir spécialement l'attention de notre Compagnie.

Il a pour titre « Aspects de l'Agriculture Européenne » et pour auteur M. H. de Foucault, professeur d'Agriculture comparée à l'École Supérieure d'Angers.

Précisons tout d'abord que l'ouvrage est dédié à la mémoire de M. Henri Hitier dont M. de Foucault est un fidèle disciple qui bénéficia non seulement de ses écrits mais d'entretiens particuliers avec son maître.

Cet ouvrage d'une centaine de pages très denses est le résultat d'une documentation rassemblée, sur le vif, par des élèves de l'École d'Angers.

En effet, chaque année, les étudiants de deuxième année profitent des vacances de Pâques pour découvrir, en compagnie de professeurs, quelques aspects de l'une ou l'autre des agricultures étrangères.

Consciencieusement quelques uns d'entre eux, au nom de tous, consignent leurs remarques et M. de Foucault a également participé à ces observations.

L'ouvrage que nous présentons est donc le résultat résumé de ces études communes sur place.

***

Après avoir, pour chaque grande région, exposé l'orientation générale et l'évolution de l'agriculture et rappelé les faits essentiels qui ont permis ou causé ces orientations, l'auteur utilise la *méthode monographique du cas concret*, ce qui permet de décrire, très en détail, les types de systèmes culturaux vus au travers des exploitations analysées et d'en tirer des leçons.

Ainsi, dans chaque cas, sont minutieusement analysés, la composition de la famille, la main-d'œuvre employée, la répartition des cultures et du cheptel, les assolements, l'équipement, les fumures, la traction, le calendrier des travaux, les modes d'élevage, les chiffres de production, les rendements, etc.

***

L'ouvrage comporte cinq chapitres :

Le premier présente les *hautes techniques animales dans l'Europe du Nord-Ouest.*

Après avoir analysé les causes et les modalités générales de l'orientation des agricultures néerlandaises et scandinaves vers les productions animales, l'auteur s'attache d'abord à l'étude de la spécialisation laitière dans les Polders hollandais, au travers des chiffres de deux exploitations l'une d'un type courant, dans la Frise, l'autre très anciennement spécialisée dans l'élevage et la vente des reproducteurs.

Puis il visite, pour nous, la petite ferme d'un nourrisseur danois et nous présente les cultures industrielles et l'élevage intensif en Scanie suédoise.

Il nous apparaît indispensable de rechercher, avec M. de Foucault, les causes du succès de ces agriculteurs.

« *Les résultats merveilleux de ces agriculteurs de l'Europe du Nord-Ouest n'ont pas été atteints, on s'en doute bien, par l'effet du hasard.*

L'enseignement agricole, très poussé depuis trois quarts de siècle, a permis les hautes techniques agricoles obtenues dans ces divers pays.

Les fameuses « Hautes Écoles Populaires », tant en Hollande que dans les pays scandinaves ont renouvelé en même temps la culture générale intellectuelle du paysan.

Dans ces écoles, fréquentées par des jeunes gens dont l'âge moyen varie de 18 à 25 ans, on s'attache surtout à la formation de la jeunesse, à la vie plutôt qu'au seul métier professionnel, sans abuser des connaissances livresques qui éloignent du réel, alourdissent l'esprit plutôt que de l'élever.

D'une telle formation technique et humaine de la jeunesse est résultée une conception sérieuse de la profession et de la vie. Grâce en outre à un fort encadrement de chercheurs, de conseillers agricoles, d'organismes collectifs (coopératives, caisses de crédit, organismes de vente d'animaux), *s'est développé dans ces pays un corps d'agriculteurs consciencieux dans leurs pratiques agricoles, la sélection de leurs animaux et l'honnêteté de leurs productions.*

Une telle éducation et une telle initiation aux grands problèmes humains a permis de réaliser le rêve de Gruntvig, l'évêque protestant danois fondateur des « Hautes Écoles Populaires » : Former des hommes capables de vivre sur leur terre une vie simple, active et gaie. »

Le second chapitre est consacré aux Campagnes industrielles dans le Sud-Ouest de l'Europe germanique.

L'étude minutieuse de diverses exploitations (*de la plaine Badoise, du Wurtemberg, de la haute-Bavière et de la Suisse alémanique*) vérifie l'observation que l'établissement d'une industrie nouvelle dans une campagne joue un rôle stimulant en accroissant le pouvoir d'achat et en intensifiant les échanges et les services.

La conclusion de ce chapitre fait apparaître comment les aptitudes de l'exploitation familiale permettent d'organiser l'agriculture dans cette ambiance de *campagne industrielle* et de satisfaire aux besoins plus raffinés de viandes de premier choix, de lait, de fromage, d'œufs, de légumes et de fruits.

Le troisième chapitre étudie le Renouveau de l'Agriculture anglaise, dans le cadre de l'embouche dans les bons comtés du Centre de l'Angleterre et de l'association des céréales et de la production laitière dans les fermes de la plaine de Salisbury.

L'auteur fait le point de la technique souple du *ley farming* qui, en plus de la production, maintient et accroît la fertilité des sols, tout en cherchant à produire le plus possible avec le rendement maximum par hectare.

Le quatrième chapitre nous conduit en Espagne, des prairies de la Biscaye aux « huertas » méditerranéennes où l'auteur fait apparaître l'importance des contrastes, des populations, des climats, des techniques et des sols.

Enfin le chapitre V, après avoir posé le problème agricole italien, nous transporte dans divers types d'exploitation de la Plaine du Po, vraie Flandre de l'Europe méridionale ; culture du riz dans le Vercelli Piémontais, populiculture, prairie irriguée dans le Bas-Milanais, polyculture intensive et vergers dans la riche Émilie.

L'auteur en tire des comparaisons intéressantes entre l'Italie du Nord et la France méridionale.

En effet — *et notre trop sèche énumération ne peut rendre compte de la*

valeur, toute en nuances, du travail — tous les agriculteurs peuvent tirer des leçons de ces diverses expériences et l'auteur lui-même a cherché, dans chaque cas, les possibilités d'adaptation à nos agricultures régionales.

« *C'est ainsi que les hautes techniques animales perfectionnées de la Hollande et du Danemark, voire même de la Scanie suédoise, inspireront avec avantage les éleveurs de nos provinces maritimes, de la Manche à la Flandre, nos petits agriculteurs bretons, vendéens ou bas-normands et ceux de la Thiérache.*

« *L'Agencement et l'organisation des campagnes industrielles du Sud-Ouest de l'Europe germanique, représentés par l'Allemagne du Sud et de la Suisse peuvent servir d'exemple à la mise en valeur d'une bonne partie de notre Nord-Est, depuis les bocages Bressans jusqu'aux vallées alpines ou alsaciennes et aux plateaux lorrains sans oublier les pays pré-alpins. L'exemple du Wurtemberg-Bade, de la Haute-Bavière, de la Suisse, montre les larges possibilités de la vie agricole et de l'élevage à côté d'un secteur industriel et tertiaire* (tourisme) *des plus actifs.* »

En ce qui concerne l'Espagne des associations primeurs (*ou fruits*) et fourrages dans un premier secteur irrigué à côté d'un secteur sec traditionnellement céréalier et à pacage ovin ne représentent-elles pas des possibilités nouvelles à nos régions de la Gascogne, des Vallées pyrénéennes, des basses plaines languedociennes et provençales en passant par la Camargue et la Crau?

***

La plume de l'auteur reste toujours alerte et précise. Les agriculteurs et leurs conseillers trouveront dans ce livre l'essentiel des renseignements chiffrés et comparés qu'ils recherchent.

Personnellement, nous avons pris un plaisir extrême à le lire et à méditer sur cette phrase de M. de Foucault :

« *Rappeler à l'agriculteur que son premier but est de nourrir l'humanité n'est peut-être pas inutile ; cette vérité simple est pourtant trop méconnue tant elle est cachée par la complexité des faits du monde moderne.*

« *L'Agronome y engage sa responsabilité morale : contribuer à éclairer en ce sens ceux qu'il a charge d'enseigner en projetant quelques lueurs sur les « pratiques observées » à côté de celles qu'il étudie quotidiennement dans son propre pays, n'est-ce pas une part et une forme de sa mission ?* »

TOURTEAUX D'IMPORTATION ET INTOXICATION ALIMENTAIRE

par **M. R. Ferrando et M^lle^ N. Henry**

(*Note présentée par* **M. Clément Bressou**)

Nous avons eu à deux reprises différentes, en 1958 et depuis le début de cette année, l'occasion de constater toute une série d'intoxications alimentaires chez des animaux de l'espèce bovine par des tourteaux de lin. Il ne s'agissait pas d'intoxications dues à l'acide cyanhydrique mais à des impuretés botaniques. En effet, nous avons vérifié la teneur en H.C.N. de ces tourteaux. Elle ne dépassa jamais quelques milligrammes (3 à 4). Un seul échantillon renfermait 18 milligrammes p. 100 de H.C.N. Il était donc encore acceptable.

Nos observations portent sur deux lots de tourteaux d'importation.

La première fois il s'agissait de tourteaux provenant de République argentine ; la seconde fois de tourteaux importés des Indes. Les deux fois ces tourteaux renfermaient des débris de graines de Ricin dont on connaît la très grande toxicité.

Nous avons résumé dans le tableau suivant l'ensemble de nos consta-

tations. Celles-ci sont le résultat d'examens microscopiques délicats aboutissant à l'identification des débris de graines de Ricin. En effet, dans le cas d'un tourteau de lin la présence du mucilage empêche la recherche des agglutinines du Ricin. Seul est valable l'examen microscopique qui permet en outre la détermination du pourcentage de graines ou portions de graines toxiques.

Numéros des analyses et année	Origine du tourteau	Pourcentage de ricin
1° Moulin : étude sur 80 sacs avec un prélèvement par sac (1958)	Argentine	de 0 à 3
2e Moulin : étude sur 15 sacs (1958)	—	de 0,2 à 1
Nos 66 (—)	—	néant
97 (—)	-	-
117 (—)	-	-
118 (—)	—	—
142 (—)	—	de 4 à 5
147 (—)	—	3
962 (1959)	Indes	néant
49 (1960)	—	1
52 (—)	—	de 3 à 4
67 (—)	—	traces
68 (—)	—	5
69 (—)	—	2
70 (—)	—	2

Nous estimons que déjà à partir de 0,5 p. 100 de résidus de graines de Ricin des accidents d'intoxication graves sont à redouter.

Lorsque nous avons pu rassembler des renseignements sur ces deux séries d'examen, nous avons constaté que les intoxications de 1958 étaient dues à un tourteau transporté par le s s Chinon et celles de 1959-1960 par un tourteau transporté par le Saint-Valéry-en-Caux.

Il semble que, parmi les sacs de tourteau de lin constituant une partie du chargement de ces deux bateaux, un certain nombre renfermaient des produits plus ou moins contaminés par des graines de Ricin. La contamination avait dû s'effectuer à l'huilerie même. En effet on retrouvait quelques débris végétaux autres que le lin et tels que coton, tournesol ou graines banales mais seule la présence de Ricin pouvait expliquer les accidents. L'observation microscopique des tourteaux confirmait les observations cliniques qui nous furent communiquées par quelques-uns de nos confrères. Deux bateaux transportèrent ces tourteaux.

Dans le cas du s s Chinon, 50 p. 100 de nos examens révélaient la présence de Ricin. Dans le cas du Saint-Valéry-en-Caux le pourcentage était supérieur à 70.

Ces observations nous entraîne à poser les questions suivantes.

Alors qu'il existe une réglementation sévère et efficace en matière d'aliments complets destinés au bétail pourquoi n'a-t-on pas institué quelque chose d'analogue pour les matières premières formant la base de ces aliments?

La qualité d'un aliment complet n'est-elle pas la résultante de la qualité de ses divers constituants?

S'il plaît enfin à un éleveur d'utiliser directement une matière première ne peut-il obtenir les mêmes garanties que celles qu'il est en droit d'attendre quand il s'adresse à un industriel préparant des mélanges?

Ne serait-il pas possible que les fonctionnaires chargés de négocier

certaines importations s'adressent aux techniciens compétents pour ne pas dépenser inutilement nos réserves de devises en provoquant indirectement des intoxications graves et parfois mortelles dans notre élevage?

Cette courte note, résultat de plusieurs mois d'analyses et d'observations, vise simplement à attirer l'attention sur un état de chose qui nous paraît assez curieux.

(Laboratoire d'Alimentation de l'École Nationale Vétérinaire d'Alfort.)

M. Leroy. — La communication de M. Ferrando et Mlle Henry remet en mémoire une observation qui date d'une trentaine d'années qui a été faite par notre collègue Richard, ancien directeur des Services vétérinaires de Rouen.

Dans un port, il y a eu une fois un accident : des graines de lin ont été mélangées accidentellement à des graines de ricin. Il en est résulté un mélange qui ne comportait pas moins de 1 p. 100 de ricin : on a eu des intoxications comme celles qui viennent d'être signalées.

Dans le cas rapporté par M. Bressou il y a eu, incontestablement, une négligence impardonnable commise. Il faut examiner les échantillons quand on les reçoit. C'est un peu surprenant de voir que cette précaution élémentaire n'a pas été prise.

M. Émile André. — Si le tourteau de lin qui a causé les accidents signalés contenait des débris de graines de ricin, il est probable qu'il n'y a pas eu fraude de la part de l'industriel qui l'avait fourni mais qu'il y a eu de sa part une faute technique.

Une huilerie ne peut pas travailler qu'une seule matière première. Il arrive qu'après avoir travaillé pendant un certain temps une graine oléagineuse déterminée, mettons si l'on veut : arachide, lin, sésame œillette, des circonstances d'ordre économique et commercial obligent l'industriel à « changer de graines ». Quand on passe d'une fabrication à l'autre, le matériel tel que les broyeurs, les presses et les digesteurs-extracteurs (quand on termine par l'emploi d'un dissolvant) reste souillé pendant quelque temps par des restes de la graine qui a été travaillée précédemment. On appelle « période de rinçage » le temps pendant lequel l'huile et le tourteau de la graine qui vient d'être mise en œuvre, se trouvent mélangée avec une petite quantité de l'huile et du tourteau de la graine précédente. En général cette période est assez courte et l'inconvénient signalé ci-dessus n'est pas très grave si les deux graines qui se succèdent fournissent des produits dont la composition est peu différente.

Il peut arriver cependant qu'il n'en soit pas ainsi. Dans une huilerie où l'on a travaillé des graines de ricin, il n'est pas possible de mettre en œuvre après elles des graines de lin par exemple. L'huile de lin que l'on obtiendra pendant la période transitoire contiendra de l'huile de ricin et le tourteau sera souillé par du tourteau de ricin. Cette dernière circonstance est grave.

En effet, la graine de ricin contient un poison dangereux, la ricine, substance très particulière que les chimistes ont reconnus comme étant une « toxalbumine ».

J'ai étudié jadis d'assez près l'huile de ricin et les graines de ricin. Il y avait à Marseille trois huileries qui fabriquaient cette huile ; le matériel utilisé pour cela était « bloqué ». On estimait, avec raison, qu'il ne pouvait pas servir à travailler des graines fournissant une huile alimentaire et un tourteau susceptible d'être consommé par le bétail. Pour « changer de graines » il faudrait, au préalable, démonter le matériel, le faire nettoyer pièce à pièce par les mécaniciens et le remonter ensuite. Vous imaginez à quel prix peut revenir cette série d'opérations.

Comme l'huile de ricin est une huile dont il n'est pas produit des

tonnages considérables, le matériel du « rayon ricin », dans une huilerie, ne peut pas rester inemployé pendant une partie de l'année. Il faut qu'il tourne et il faut aussi que le personnel qui le sert ne soit pas laissé en chômage.

Pour résoudre cette difficulté on achetait des graines bon marché dont l'huile pouvait être utilisée par les savonniers et dont le tourteau, qui est lui aussi toxique, ne peut trouver d'autre emploi que celui de « tourteau engrais ». Ces graines ce sont les graines de Pignon d'Inde, Curcas purgans, de la famille des Euphorbiacées (qui est aussi celle du ricin). Curcas purgans est un arbuste buissonnant qui croît, subspontanément et en abondance, aux îles du Cap vert et dont les graines sont vendues sur le marché de Lisbonne. Il en vient aussi de Madagascar.

Dans certains ouvrages spéciaux, il est dit que l'huile de Pignon d'Inde contient, comme l'huile de ricin, de l'acide ricinoléique. Cette assertion est probablement inexacte. Si l'on extrait l'huile au laboratoire à partir des amandes de la graine, on constate que celle-ci ne contient pas d'acide ricinoléique. S'il arrive que l'huile fournie par les industriels en contient c'est parce que l'huile qui s'écoule des presses qui ont précédemment travaillé « des ricins » s'est trouvée souillée par de l'huile de ricin pendant son passage dans le matériel.

L'huile de ricin n'est plus employée comme médicament, elle a été utilisée pendant un certain temps comme lubrifiant dans les moteurs d'aviation. Il a même existé un « Centre d'étude du ricin » qui travaillait en liaison avec le Ministère de la Guerre, mais il a cessé de fonctionner en 1939. A l'époque présente l'huile de ricin est recherchée pour un emploi nouveau et inattendu. Elle sert à préparer un dérivé de l'acide ricinoléique, l'acide undécyclénique, matière que l'industrie chimique sait transformer en un textile artificiel qui jouit actuellement d'une grande vogue : Le Rilsan.

Les pays qui produisent des graines de ricin (Inde ex-anglaise, Brésil, etc.) exportaient autrefois leur récolte vers les pays de l'Europe occidentale et aux U.S.A. où les graines étaient triturées et pressées dans des huileries équipées d'appareils modernes. A l'époque actuelle les pays anciennement exportateurs de graines, ont installé chez eux, depuis la dernière guerre, des huileries et vendent non plus des graines mais de l'huile et des tourteaux.

Pour peu que le personnel de ces nouvelles usines (main-d'œuvre voire même cadres) manque d'expérience, le matériel utilisé pour travailler le ricin sert ensuite à travailler des graines de lin. Il s'en suit que le tourteau de lin vendu comme aliment de bétail peut être souillé par du tourteau de ricin qui est très toxique.

M. Bressou. — Je ne pense pas, en l'espèce, qu'il s'agisse de mélange de graines à la suite d'un traitement industriel.

Je crois plutôt que, dans ces fabrications de tourteaux, il y a eu l'inclusion de nombreuses graines étrangères et qu'il est possible que ce soit un résidu de graines de lin mélangées avec d'autres graines dans lesquelles il y avait des graines de ricin qui étaient particulièrement toxiques.

Quant au traitement industriel des graines de ricin il y a, actuellement, dans l'industrie, des moulins spécialisés pour la fabrication de l'huile de ricin, car ce produit n'est pas seulement utilisé pour la thérapeutique, mais principalement dans l'industrie.

COMPORTEMENT DE POISSONS DANS UN CHAMP ÉLECTRIQUE (ÉTUDE DES PHÉNOMÈNES DE GALVANOTAXIE)

par **A. Didier** et **A. Lavignon**

Présentation par **M. Dufrenoy**

Un récent Colloque, sur le thème « Humanité et Subsistance » a mis l'accent sur le déficit de la Production agricole mondiale du Point de Vue « Protéines » et surtout « Protéines animales » : d'où le grand intérêt de l'utilisation du poisson dans la ration alimentaire.

Il nous paraît donc opportun d'attirer de nouveau l'attention de l'Académie d'Agriculture sur une technique qui a fait l'objet d'une note résumant les résultats obtenus par M. Masson dans le Laboratoire d'Agriculture du C.N.A.M.

Nous sommes vivement reconnaissant à M. le Pr A. Didier d'avoir bien voulu s'intéresser à l'étude expérimentale des réactions galvanotaxiques chez le poisson rouge (Cyprin doré).

Ce n'est pas ici le lieu d'insister sur l'intérêt de ces recherches dans le cadre de la Physiologie des Phénomènes de l'équilibration. Les techniques expérimentées dans le « Laboratoire de Physique appliquée à la Reproduction des Sons » peuvent connaître des applications, sous la forme de « pêche électrique », permettant de « pêcher sélectivement » des poissons de taille prédéterminée.

Réactions galvanotaxiques chez le Cyprin doré :

1° En courant continu

a) *Matériel expérimental.* — Dans un aquarium, on introduit deux électrodes en acier inoxydable ; chaque électrode couvre entièrement l'une des deux faces opposées : le courant se propage dans l'eau de l'aquarium de façon uniforme ; la densité de courant est la même dans chacune des unités de section.

Le voltmètre V est intercalé sur le fil reliant les deux électrodes ; l'ampèremètre A est monté en dérivation sur la résistance R (fig. 1).

Au passage d'un courant (dont l'intensité varie de 1 2 à 12 mA) le poisson réagit en fuyant la position parallèle aux lignes du courant : la tête s'infléchit à droite ou à gauche, vers la queue ; par une natation rapide et désordonnée le poisson cherche à sortir du champ, il se bute aux parois de l'aquarium, ouvre la bouche et crache des bulles d'air...

Si on maintient le courant trop longtemps, ou si on augmente l'intensité, le poisson devient inerte, se couche sur le côté ; les nageoires se contractent : la mort survient.

b) *Conduite des essais.* — Le poisson étant orienté parallèlement aux lignes du courant, on augmente progressivement la tension aux bornes jusqu'au moment précis où se manifestent les premières réactions : contraction de la nageoire dorsale et repli, puis tentative de fuite.

On relève alors la tension aux bornes. Le tableau ci-dessous indique, pour quatre poissons : col 1 ; la tension (U) volts ; col 2 ; l'intensité du courant (en mA) ; col 3 : la tension calculée entre la tête et la queue du poisson (en V).

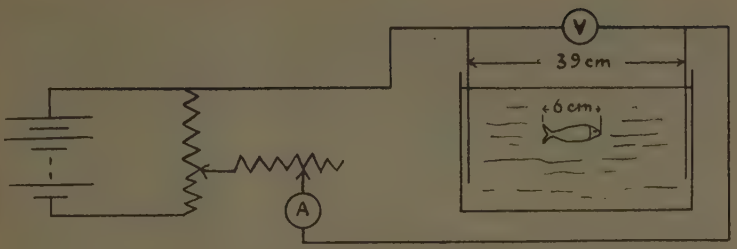


TABLEAU I

	Col 1	2	3
	U Volts	mA	volts
Poisson 1	1	0,52	0,154
Poisson 2	3	6	0,46
Poisson 3	3	6	0,46
Poisson 4	5,8	12	0,89

La valeur du courant importe peu ; la densité du courant dépend uniquement de la section de l'aquarium et de la surface des électrodes. Ce qui affecte le poisson, c'est le gradient de potentiel électrique le long de son corps. C'est pourquoi nous avons calculé la différence de potentiel critique entre la tête et la queue, tension qui déclenche la réaction galvanotaxique ; le gradient de potentiel variant régulièrement entre les deux électrodes, on détermine la tension entre la queue et la tête en fonction de la longueur du poisson et de la distance entre les électrodes.

La première réaction du poisson (se replier sur lui-même) diminue la différence de potentiel entre tête et queue ; se plaçant perpendiculairement aux lignes du courant le poisson devient presque insensible, la tension entre ses côtés étant beaucoup plus faible qu'entre tête et queue.

On n'a pas constaté que le poisson se plaçait systématiquement perpendiculaire aux lignes de courant ; en fait, il cherche à fuir la zone électrisée et « navigue » très rapidement en tous sens. Toutefois, un des sujets (n° 3) dès qu'il ressentait le passage du courant se plaçait perpendiculairement au flux électrique près d'une électrode et toujours au même endroit de l'aquarium.

Les résultats obtenus sont variables selon les sujets examinés. La tension varie du simple au double pour les poissons 2, 3 et 4. Le Cyprin n° 1 semblait ne pas être en bon état, il périt au cours des expériences suivantes.

2° Essais en courants alternatifs

Les essais furent menés comme en courant continu. Le dispositif expérimental se composait du même aquarium avec ses électrodes. Le courant était fourni par un amplificateur piloté par un générateur basse fréquence. On a calculé les différences de potentiel entre la tête et la queue du poisson pour les différentes tensions aux bornes des électrodes.

Résultats des mesures. — L'animal n° 1, en mauvais état physique, a été électrocuté pour un courant de 12 mA.

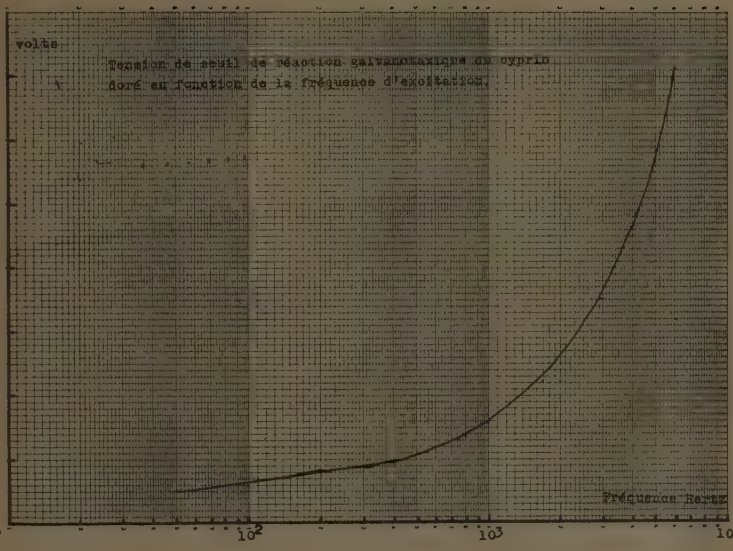
Fréquence (Hertz)	Tension entre électrodes (V)	Courant (mA)	D. d. p. entre tête et queue (V)
		Poisson n° 2	
50	3,4	10	0,525
70	3,8	11,5	0,584
100	4,2	12	0,646
200	5,3	15,5	0,815
400	6,2	17,5	0,954
800	9,5	26	1,46
1 000	10	28	1,54
2 000	15	40	2,31
2 500	18	54	2,76
3 000	23	64	3,52
4 000	30	88,5	4,62
5 000	38	120	5,83
6 000	40	127	6,16
		Poisson n° 3	
50	5	16	0,77
70	6	19	0,92
100	8	22	1,23
200	6	20	0,92
800	9	25,5	1,38
1 000	9,8	30	1,51
3 000	22	63,6	3,38
6 000	38	120	6,6
		Poisson n° 4	
50	4	12	0,615
100	4	12	0,615
200	5	16	0,77
800	8,8	26	1,35
1 000	8,8	26	1,35
3 000	22	63,5	3,38
6 000	32	108	5,65

Conclusion des essais. — On remarque de suite que les résultats sont plus constants qu'en courant continu et ne diffèrent pas sensiblement entre les sujets. Les points relevés permettent de tracer très correctement une courbe représentant la tension entre la tête et la queue du Cyprin qui définit le seuil de réaction galvanotaxique en fonction de la fréquence du courant d'excitation (graph., fig. 2).

On constate d'après cette courbe, que le seuil de réaction augmente en fonction de la fréquence du courant ; par exemple, une tension de 0,5 volt à 50 Hertz déclenche la réaction galvanotaxique chez le Cyprin, par contre, le même effet se produit pour une tension de 6,2 volts à 6 000 Herts, soit une D.D.P. environ onze fois plus grande.

Il est probable que cette diminution de sensibilité au courant en fonction de la pulsation ne croit pas indéfiniment. Il est possible qu'elle passe par un maximum pour décroître ensuite. L'appareillage utilisé n'a pas permis de contrôler cette hypothèse.

Comme on l'a signalé, pendant la réaction, l'animal semble gêné dans



sa respiration. On a appliqué le courant juste le temps nécessaire pour déclencher cette réaction et on a laissé reposer le poisson pendant des intervales de temps de cinq minutes. Pendant ce temps de repos, les poissons respirent avidemment à la surface de l'aquarium.

Les expériences ont été conduites : 1° à la lumière du jour ; 2° en demi-obscurité. On n'a pas constaté de différence sensible entre les deux essais.

Les animaux étudiés avaient mêmes grandeurs. Il serait bon d'opérer les mêmes essais sur des poissons de tailles différentes pour contrôler si le seuil de réaction est fonction de la grandeur du Cyprin, c'est-à-dire, de la différence de potentiel électrique appliquée entre la tête et la queue.

Nous préconisons d'effectuer les essais d'ototoxicité due aux antibiotiques comme la streptomycine et la dihydrostreptomycine par détermination de réactions galvanotaxiques en courant alternatif de fréquence déterminée ou en courant pulsé. La constance des réactions galvanotaxiques s'en trouve nettement accrue.

OBSERVATIONS SUR LES ALTISES DU LIN REMARQUES SUR LA BIOLOGIE ET LES MÉTHODES DE LUTTE

par **P. Jourdheuil**

(*Note présentée par* **M. Bonnemaison**)

Deux Altises, *Longitarsus parvulus* Payk. et *Aphtona euphorbiae* Schrank, sont susceptibles de s'attaquer aux cultures de lin. La première espèce est abondante dans les régions fraîches et relativement humides

de l'Europe moyenne et septentrionale tandis que la deuxième espèce, plus résistante à la sécheresse, est signalée jusque dans les régions les plus méridionales de la Russie ; elle est, par contre, absente des pays à climat océanique tels que l'Irlande ou le Nord-Ouest de l'Espagne. Les dégâts de ces deux espèces ont été signalés depuis fort longtemps en France.

Biologie

Les caractères biologiques d'*A. euphorbiae* et *L. parvulus* ont été plus particulièrement étudiés par Principi en Italie et par Fritzsche en Allemagne orientale (1, 2).

Après avoir hiverné sous des abris divers, les adultes s'envolent vers les cultures de lin lorsque le temps est ensoleillé et lorsque la température dépasse 15° C. Toutefois, c'est seulement au voisinage de 20° C que les vols deviennent particulièrement intenses.

Dans la région parisienne, l'envahissement des semis précoces commence dès la fin du mois de mars si les conditions sont favorables. Ces déplacements se produisent plus couramment à partir de la deuxième décade du mois d'avril. L'importance numérique des deux espèces est sensiblement la même.

Les insectes s'accouplent et s'alimentent dès leur reprise d'activité. Lorsque le printemps est relativement chaud, les femelles atteignent la maturité sexuelle dès le début du mois d'avril. Elles déposent leurs œufs dans les interstices du sol. La ponte se poursuit jusqu'à la dernière décade du mois de juin (1959) et même jusqu'à la première décade du mois de juillet (1957, 1958), époque à laquelle disparaissent les derniers adultes hivernants.

Les œufs ne peuvent survivre qu'en milieu très humide. Leur durée d'incubation varie notablement en fonction de la température (10 à 14 j à 20° C, 30 à 40 j à 12°, 70 à 90 j à 8°). Les larves qui s'alimentent aux dépens des racines de lin ont un développement très rapide, si bien que les adultes de la nouvelle génération commencent à éclore au mois de juillet et même dès la mi-juin lorsque l'année est exceptionnellement chaude (1959).

Ces jeunes imagos s'alimentent pendant quelque temps et disparaissent à la fin du mois d'août. Ils restent à l'état immature jusqu'au printemps suivant. Dans la région parisienne, ces Altises n'ont donc qu'une génération par an.

Nous avons constaté que les adultes sont attaqués par plusieurs ennemis naturels : Entomophtorales, Grégarines, Nématodes appartenant au genre *Howardula*, Hyménoptères Braconides appartenant au genre *Microctonus*. Ces *Microctonus* hébergent fréquemment un parasite secondaire *Mesochorus phyllotretae* Jourdheuil (3). Seules, les Altises qui ont hiverné sont fortement parasitées, plus particulièrement à la fin du mois de juin ou au début du mois de juillet, c'est-à-dire à la fin de la période de reproduction. Ces organismes entomophages n'ont donc qu'une incidence réduite sur la multiplication de leurs hôtes.

En Allemagne orientale, Fritzsche et Hoffmann (4) ont constaté qu'une très forte proportion d'Altises avait été détruite par des Entomophtorales au cours du printemps humide de 1958. Nous n'avons pas observé de telles épidémies dans la région de Versailles.

Ces Altises provoquent plusieurs types de dégâts dont l'importance économique est assez différente.

Les adultes sont capables de déceler les cultures de lin dès le début

(1) Principi (M. M.). — *Boll. Inst. Ent. Bologna*, 1941-42, 72-105.
(2) Fritzsche (R.). — *Nachr. Deutsch. Pflz.- sch.- d.*, 1958, 121-133.
(3) Jourdheuil (P.). — *Bull. Soc. Ent.*, 1957, 41-45.
(4) Fritzsche (R.) et Hoffmann (G. M.). — *Beitr. z. Ent.*, 1959, 517-523.

de la germination. Ils s'insinuent dans les fissures du sol et les morsures qu'ils effectuent sur la jeune tigelle ainsi que sur la radicule, provoquent à brève échéance, la mort de la plantule. Ces dégâts précoces, souvent peu observables, sont de beaucoup les plus dangereux.

Lorsque le lin est plus développé, les insectes mordillent principalement les cotylédons et la partie de la tigelle située juste en-dessous du niveau du sol. Les blessures sur les cotylédons n'ont pas l'importance qu'on leur attribue généralement. Sokolov et Bezrukova (5) ont montré, en effet, que 75 p. 100 au moins de la surface foliaire doit être détruite pour que l'on constate, ultérieurement, une réduction de la taille des plantes. Par contre, les morsures sur la jeune tigelle sont assez profondes pour provoquer l'étiolement de la plante, surtout par temps sec. Si le lin survit, sa croissance est fortement ralentie : les parties externes et moyennes de la tige qui sont les plus importantes pour la production des fibres sont sévèrement touchées : les cellules deviennent lisseuses ce **qui déprécie la filasse.**

Lorsque les lins commencent à monter, les Altises se concentrent sur les parties encore tendres de la plante, notamment le bouquet foliaire et le sommet de la tige. Le bourgeon terminal est parfois détruit, ce qui entraîne l'arrêt de la croissance ou la ramification des tiges.

On constate ainsi, au fur et à mesure de l'accroissement de la plante, une diminution de l'importance des dégâts qui ne résulte pas seulement de l'augmentation de la surface foliaire et de la lignification des parties les plus sensibles du végétal, mais aussi de la disparition progressive des Altises. Cette réduction de la population imaginale n'est pas due à la mortalité précoce de ces insectes mais semble liée à un manque d'appétance pour les lins âgés. En effet, si des semis tardifs sont effectués aux voisinages de ces plantes, il apparaît, à nouveau, un très grand nombre d'Altises dès le début de la germination. Nous n'avons pu encore préciser la nature des végétaux susceptibles d'héberger *A. euphorbiae* et *L. parvulus* qui, selon certains auteurs (1, 2), sont assez polyphages.

L'importance des dégâts imaginaux sur les jeunes semis varie dans de notables proportions selon les conditions climatiques ambiantes. Si la température reste basse pendant un laps de temps suffisamment prolongé, les semis précoces de lin arrivent à dépasser le stade le plus sensible aux attaques des Altises avant que des vols importants aient pu se produire. De telles conditions sont, en fait, rarement rencontrées.

D'après nos observations, ce sont surtout les précipitations qui déterminent l'importance des dégâts. En effet, par temps pluvieux, l'activité et l'alimentation des insectes sont pratiquement nulles tandis que les plantes s'accroissent beaucoup mieux que par temps sec et peuvent recevoir de nombreuses morsures sans s'étioler prématurément.

Les larves provoquent aussi des dégâts mais leur nature est très différente. Lorsque les lins sont à l'état cotylédonaire, elles pénètrent directement dans le pivot racinaire et évident complètement cet organe sur un ou plusieurs centimètres. La plante, encore faiblement enracinée, se dessèche et meurt. Par contre, lorsque le végétal est déjà fortement lignifié, les attaques se limitent aux parties superficielles des racines et ont beaucoup moins d'incidence sur la croissance du lin. En Allemagne orientale, Fritzsche a constaté que plus de 30 p. 100 des plantes pouvaient être détruites par les larves. Dans les cultures du Bassin parisien, le taux d'infestation est relativement faible ce qui laisse supposer que les Altises doivent se multiplier aux dépens d'autres végétaux que les lins.

Un troisième type de dégâts est occasionné par les adultes d'été. Ceux-ci apparaissent parfois en grand nombre alors que le lin n'est pas encore arrivé à maturité. Ils s'alimentent avec voracité aux dépens des parties encore vertes de la plante (sommet de la tige, capsules) et pro-

(5) Sokolov (A. M.) et Bezrukova (V. F.). — *Plant Prot. Leningrad*, 1939, 159-154.

voquent une diminution sensible de la qualité des fibres et du rendement en graines.

Il n'est pas impossible que ces Altises soient les hôtes d'hibernation et les agents de dissémination et de propagation de certaines maladies bactériennes et cryptogamiques comme le fait a été plusieurs fois constaté pour d'autres insectes appartenant à la même tribu.

Méthodes de lutte

Plusieurs méthodes de lutte peuvent être préconisées pour limiter les dégâts de ces insectes.

Les semis précoces sont recommandables parce que leur levée s'effectue dans des conditions plus humides que dans le cas des semis tardifs. Ils sont, de ce fait, moins sensibles aux attaques printanières des adultes hivernants. De plus, ils arrivent à maturité avant la période de pullulation des jeunes imagos de la nouvelle génération.

Les Altises à l'état adulte sont facilement détruites par des poudrages à base d'insecticides de synthèse (6). Ces traitements qui doivent être parfois répétés à intervalles très rapprochés (5 à 6 j) protègent assez mal les lins en cours de germination contre les attaques souterraines d'autant plus que le cultivateur se rend difficilement compte de ces dégâts et intervient seulement lorsqu'il constate de nombreuses morsures sur les cotylédons.

Si cette méthode curative de lutte est la seule qui puisse être conseillée dans le cas d'attaques sur les lins en cours de maturation, elle peut être utilement remplacée par une méthode préventive dans le cas d'attaques endémiques au moment de la levée.

Au cours de plusieurs essais effectués en 1957, 1958 et 1959, nous avons obtenu une excellente protection qui se prolonge au moins une dizaine de jours après la levée, en enrobant les graines avec du lindane utilisé à la dose de 100 à 150 grammes par quintal de semences. Cette méthode de lutte, déjà préconisée contre les Altises des Crucifères (7), n'a aucune action sur la germination des plantes. D'autres produits tels que l'aldrine, la dieldrine, l'heptachlor ou le thimet ont donné des résultats intéressants mais ne peuvent être conseillés soit en raison de leur toxicité, soit en raison de leur trop faible durée d'action.

Pour obtenir une bonne adhésivité de l'insecticide, il est recommandé d'imprégner préalablement les graines avec de l'huile de ricin, du gas-oil, ou du pétrole. Ces produits, utilisés à raison de 100 centimètres cubes par quintal de graines, permettent de retenir au moins 300 grammes de poudre sans modifier sensiblement la fluidité des semences et n'ont pas d'action phytocide.

En résumé, les Altises peuvent occasionner, suivant les conditions climatiques printanières, des dégâts importants ou pratiquement nuls aux cultures de lin ce qui justifie les méthodes préventives de lutte et des recherches plus approfondies sur les facteurs de pullulation.

(*Station Centrale de Zoologie Agricole.*)

---

(6) Raucourt (M.). — *La Nature*, 1945, 235-236.

(7) Bonnemaison (L.) et Jourdheuil (P.). — *C.R. Acad. Agric.*, 1954, 491-493.

SÉANCE DU 4 MAI 1960

Présidence de M. LETARD

Communications relatives à la dernière campagne agricole (*suite*)

XI. — LA SITUATION BETTERAVIÈRE ET SUCRIÈRE APRÈS LA CAMPAGNE 1959-1960

M. Beauchamps. — Les annales de l'agriculture betteravière et de l'industrie sucrière marqueront 1959, après 1911 et 1893, d'une pierre noire et l'on gardera le souvenir d'une véritable calamité.

La récolte betteravière est restée inférieure à 7 900 000 tonnes alors qu'au cours des années précédentes elle se situait aux environs de 11 à 12 millions de tonnes.

Bien entendu, les productions de sucre et d'alcool ont également enregistré des résultats largement déficitaires :

La production de sucre — expression en raffiné — s'est située à 970 000 tonnes, contre 1 438 000 tonnes en 1958-1959 et 1 415 000 tonnes en 1957-1958 ; par rapport à l'objectif de production fixé par la puissance publique à 1 573 000 tonnes pour la campagne, le déficit « sucre » atteint près de 40 p. 100.

Quant à la production d'alcool, par rapport à un droit légal de production de 1 596 804 hectolitres (*), elle s'est élevée à 826 000 hectolitres en 1959-1960 contre 1 412 000 hectolitres en 1958-1959 et 1 273 000 hectolitres en 1957-1958.

I. — Bilan des ressources et des besoins de la campagne 1959-1960

1° *Ressources* (en tonnes de raffiné) :

Report de la campagne 1958-1959 arrondi à		45 000
Production de la Métropole et de l'Algérie		970 000
Production de l'Outre-Mer (prévisions) :		
Réunion	192 000	
Madagascar	65 000	
Guadeloupe	120 000	
Martinique	75 000	
Niari	10 000	
		462 000
Total des ressources		1 477 000

2° *Estimation des besoins* (en tonnes de raffiné) :

Consommation de la Métropole	1 373 000	(1)
Consommation des D.O.M. et de Madagascar	45 000	
Consommation de l'Algérie et des Oasis sahariennes	250 000	
Consommation de l'Afrique Noire	140 000	
Livraisons à l'Océanie française	2 500	
Approvisionnement de la Sarre	27 000	
Divers (Djibouti, etc.)	2 500	
Total des besoins estimés	1 840 000	

(1) Y compris la fabrication des produits sucrés exportés.

(*) Droit : 1 352 891 hl + 243 913 hl de déficit reporté.

Le déficit des ressources par rapport aux besoins s'établit donc à :

1 840 000 — 1 477 000 = 363 000 tonnes

Pour couvrir ce déficit, les Pouvoirs publics ont été contraints de procéder à des importations de sucre qui représentent actuellement un tonnage de 352 000 tonnes.

II. — Conséquences financières de la campagne 1959-1960 pour les planteurs de betteraves

Les emblavements betteraviers ont atteint, en 1959-1960, 398 000 hectares (emblavements totaux sucre et alcool).

Si le rendement à l'hectare s'était élevé à un niveau moyen de 30 tonnes, la production aurait atteint 12 000 000 de tonnes de betteraves représentant sur la base d'une densité moyenne de $8^{0}5$, et du prix légal de 6 575 francs la tonne, un chiffre d'affaire global de 79 milliards d'anciens francs.

En réalité, comme nous l'avons vu plus haut, la production effective de betteraves n'a pas dépassé 7 900 000 tonnes ; la densité moyenne ayant été de 9^{0} environ, le chiffre d'affaires global s'est élevé à 55,7 milliards, auquel vient s'ajouter une somme de 5,3 milliards constituée par l'indemnité exceptionnelle attribuée par l'État aux planteurs en raison des résultats particulièrement défavorables de cette campagne calamiteuse.

En définitive, la recette effective des planteurs de betteraves représente pour la campagne 1959-1960 : 61 milliards de francs; comparée au chiffre d'affaires de 79 milliards qui constitue la recette qu'auraient dû obtenir les planteurs si les conditions de végétation avaient été normales, cette recette de 61 milliards fait ressortir un déficit de 18 milliards d'anciens francs. Mais, selon une étude de la Confédération Générale des Planteurs de Betteraves et par rapport au prix de revient établi dans le cadre légal qui valait jusqu'en 1951, la perte globale subie par les planteurs se monte à plus de 28 milliards.

On peut ainsi mesurer l'incidence du déficit de la récolte sur la trésorerie des exploitations et les prolongements qu'elle peut avoir sur le pouvoir d'achat d'un important secteur de l'agriculture française.

III. — Incidence des résultats de la campagne 1959-1960 sur la situation financière des usines

La campagne de fabrication d'une durée normale de deux mois et demi à trois mois n'a pas dépassé, dans certains cas, cinq semaines ; c'est dire que, dans l'ensemble, les usines ont subi une réduction d'activité considérable qui s'est traduite par un accroissement très important de leurs frais fixes à la tonne de betteraves travaillées.

D'après les résultats d'une enquête effectuée au sein de la Profession, cet accroissement des frais fixes représente près de 1 100 francs par tonne de betteraves, soit environ 8 francs par kilo de sucre qui, en toute logique, auraient dû être incorporés dans le prix fixé pour la campagne.

En réalité, pour tenir compte d'impératifs d'ordre gouvernemental, les Pouvoirs publics n'ont majoré le prix du sucre que de 4,77 fr par kilogramme, au départ de l'usine. Sur ces 4,77 fr : 2,77 fr ont été absorbés par l'augmentation du prix de la betterave, le solde, soit 2 francs par kilogramme, représente la majoration des frais de fabrication des usines (hausse du prix des combustibles, hausse des frais de transport, etc.), à l'exclusion des majorations de salaires. D'où résulte, pour l'Industrie sucrière, une perte supérieure à 10 milliards de francs dont les conséquences

sont extrêmement graves notamment pour la poursuite des travaux de modernisation et d'équipement indispensables.

Les Pouvoirs publics ont reconnu que la demande de relèvement du prix du sucre, présentée par les fabricants au titre de leur réduction d'activité, était parfaitement fondée. Ils ont admis, il y a plusieurs mois déjà, le principe d'une attribution, en leur faveur, d'une partie des plus-values réalisées sur les importations de sucre destinées à couvrir le déficit de la campagne. Toutefois, des motifs d'ordre budgétaire n'ont pas permis jusqu'ici la réalisation de ce projet.

***

Ces lourdes pertes subies par les planteurs de betteraves et les fabricants de sucre pourraient, dans le cadre d'une équitable politique en matière de prix agricoles, être considérées comme résultant d'un risque normal, dépendant de la nature même d'une spéculation forcément fluctuante puisque subissant des facteurs climatiques devant lesquels les professionnels sont désarmés. Ceci pourrait à la rigueur s'admettre si les « bonnes années » compensaient les mauvaises, — les prix des produits et services nécessaires à l'agriculture restant stables —, et à condition toutefois que ces mauvaises années ne revêtent pas le caractère d'une véritable calamité.

Or, peut-on prétendre qu'il y ait encore, dans cette spéculation agricole, de « bonnes années », au sens économique du terme, alors que justement pour les années de bonne récolte la détermination du prix est freinée par l'État compte tenu du rendement favorable. La situation des prix agricoles à cet égard est suffisamment connue pour qu'il ne soit pas nécessaire d'insister.

***

Mais il est un autre aspect sur lequel je me permets de marquer ici mon sentiment.

Pour remédier au mal dont souffre notre agriculture, les Purgon et les Diafoirus, ces dévôts de la déesse Panacée, déclarent gravement en matière de diagnostic qu'il faut améliorer l'enseignement agricole. Il n'est de semaine où la presse ne reprenne ce lieu commun.

Loin de moi la pensée de rejeter comme inutile tout développement dans ce domaine. Le progrès industriel, si remarquable en des étapes sans cesse plus courtes, dispose de moyens de plus en plus étendus permettant à ses techniciens de travailler en équipes tout en se spécialisant ; le technicien de l'agriculture, au contraire, doit faire face seul aux multiples problèmes qui l'assaillent. Pour le chef d'une entreprise agricole, quelle qu'en soit la taille, tous les problèmes se posent à la fois, qu'il lui faut résoudre sans erreur. Ici, la spécialisation est impossible, et la formation très vaste du bon agriculteur doit s'étendre aux domaines les plus variés. Connaissances approfondies d'agronomie, éléments suffisants de la chimie des sols, connaissance de la zootechnie, notions certaines dans l'art vétérinaire, seraient insuffisants si de surcroît l'agriculteur n'était bon mécanicien. Et ces formations, lui permettant d'affronter les techniques de son métier, seraient stériles s'il n'était bon commerçant, sachant bien acheter, et sachant décider ce qui lui est plus intéressant de produire pour bien vendre. Enfin, pour lier utilement cet ensemble de connaissances, l'agriculteur doit être bon administrateur, excellent comptable. Il lui faut encore avoir un sens de l'humain particulièrement développé pour le commandement nuancé d'hommes de plus en plus attirés par le mirage de la ville.

Toutes ces connaissances, toutes ces capacités, il faut plus que jamais aider les futurs agriculteurs à les acquérir pour qu'ils puissent défendre leurs positions dans l'Europe de demain.

Mais qu'on ne laisse pas sous-entendre, à travers discours et articles, que ceci suffira à résoudre le problème agricole.

Nos grandes écoles spécialisées ont fourni à l'agriculture des cadres de valeur. Ne parlant que des entreprises agricoles que je connais, c'est-à-dire celles des régions betteravières, je dirai qu'elles sont dans leur grande généralité bien menées, quelle qu'en soit la taille, par des hommes ayant amour et connaissance approfondie de leur métier. Les résultats techniques qu'ils tirent de leurs cultures ou de leurs élevages sont le plus souvent analogues aux meilleurs résultats étrangers. Et malgré cela, le résultat financier ne correspond pas à ce qu'exigerait l'équité, parce que la notion du juste prix est faussée.

Nos journaux font avec raison état de l'expansion et des progrès réalisés par les industries françaises, par rapport à 1939 : les augmentations de productivité sont spectaculaires. A quoi servirait cette productivité accrue, sinon à augmenter le pouvoir d'achat en diminuant les prix, et à améliorer le niveau de vie de *tous* les Français?

Or, les prix de 1939, pour les produits nécessaires à la fabrication du sucre, sont multipliés par :

— 26 pour les produits métallurgiques ;
— 27 pour les sacs en jute ;
— 30 pour le carburant ;
— 30 pour la main-d'œuvre ;
— 35 pour le charbon ;
— 38 pour les pièces mécaniques diverses.

Devant les progrès spectaculaire de l'Industrie française dans le domaine de la productivité, alors que le niveau de ses prix varie entre vingt-cinq et trente-huit fois ceux de 1939, peut-on laisser proclamer que la culture betteravière et l'industrie sucrière devraient rechercher une voie de salut par la seule amélioration de leurs techniques, alors que leur rémunération ne représente que dix-huit fois celle de 1939?

Il faut faire cesser l'équivoque entretenue dans ce pays à l'encontre d'une agriculture systématiquement considérée comme en retard ; il serait décent et équitable, à cet égard, que la presse, dont la rémunération actuelle est cinquante fois celle de 1939, informe objectivement et consciencieusement ses lecteurs.

« Le public est commode » disait M. Diafoirus. « Vous n'avez à répondre de vos actions à personne ». Molière en est mort...

***

Pourquoi le métier le plus noble, celui qui consiste à donner à tous le « pain quotidien » est-il le plus mal compris, le plus injustement traité?

Pourquoi ne pas admettre que l'intelligence humaine ne peut régler à sa guise le cours des saisons, le soleil et la pluie, et que lorsqu'il y a calamité elle doit être équitablement prise en charge par tous?

Est-il une industrie qui accepterait de tels aléas, imprévisibles, incontrôlables et irrémédiables?

Le fond du problème est là.

M. Viaux-Cambuzat. — Notre Confrère Beauchamps a fait allusion à la presse qui informe mal ses lecteurs des questions agricoles.

A ce sujet, j'ai eu ces temps derniers la pénible surprise de constater que la presse n'était pas seule en cause. Dans un bulletin trimestriel de l'Institut d'Économie régionale, un éminent Professeur de Faculté examinant la conjoncture agricole du Centre-Est à Dijon, émettais à son sujet des opinions contestables.

Il indiquait, notamment, qu' « en définitive les effets de la sécheresse sur le revenu agricole paraissaient pour le moins incertains, tandis que l'accroissement du revenu agricole était indéniable ».

Il est vraiment fâcheux que des Professeurs spécialistes des question-

économiques et qui prétendent disserter des questions agricoles répondent de pareilles affirmations sans examiner *l'ensemble* du problème du revenu agricole. L'I.N.S.E. a démontré que la progression des recettes avait été faible, + 3 p. 100, alors que la hausse des produits nécessaires à l'agriculture avait été dans le même temps de 10 p. 100.

Il est à souhaiter que des personnalités aussi notoires s'efforcent de se mieux renseigner pour avoir une vue plus objective de l'économie agricole française.

Présentation d'ouvrage :

« RECHERCHES SUR LE MARCHÉ DE LA VIANDE »

de Gérald Rouillor.-Rouilleau

M. Rouy. — Sous le titre « Recherches sur le marché de la viande », M. Gérald Rouillon-Rouilleau, docteur ès-sciences économiques, a présenté récemment devant l'Université de Poitiers une thèse fort intéressante qui a été publiée avec une préface de M. René Filhol, doyen de la Faculté de Droit et des Sciences économiques de Poitiers.

Cette étude en deux tomes, copieuse et fort documentée, a été réalisée avec le concours du Conseil général de la Vienne, du Centre de comptabilité et d'économie rurale de ce département et de l'Institut d'économie régionale que dirige le Pr Gabillard.

***

Une *première partie*, très complète, illustrée de nombreuses cartes et de plusieurs graphiques, traite la question sur le *plan national*.

Elle comporte elle-même trois chapitres relatifs respectivement à la production, à la commercialisation et au marché de détail, enfin à la formation des prix et au revenu-viande.

Après avoir situé le marché de la viande sur le plan national, chiffres à l'appui, et souligné la place dominante de la viande (31,5 %) dans les recettes des exploitations agricoles françaises, M. Rouillon-Rouilleau précise qu'il limite son étude aux viandes de bœuf et de veau et passe en revue successivement de façon très détaillée les facteurs de l'offre et de la demande, sans oublier le commerce extérieur.

Toute cette partie abondamment illustrée constitue une somme extrêmement intéressante de la documentation inégale et éparse existante en la matière : production fourragère, effectifs et répartition du cheptel et des abattages, variations saisonnières, aspects techniques de la production des bovins pour la boucherie : veaux, bœufs, animaux de réforme.

La description des circuits de commercialisation est faite avec beaucoup de sérieux et d'objectivité, qu'il s'agisse de l'une ou de l'autre filière : bétail sur pied ou viandes foraines, avec tableaux très clairs à l'appui.

La consommation par catégories de morceaux est étudiée en fonction des travaux du C.R.E.D.O.C. L'auteur aborde alors l'examen des composantes du prix de la viande : formation du prix à la production, puis aux stades successifs de la commercialisation, incidences de la politique gouvernementale : action sur la demande par l'organisation du marché et soutien des prix par le Fonds d'assainissement et la S.I.B.E.V. ; action sur l'offre par les prix-objectifs et le plan de quatre ans, les importations, les encouragements à l'élevage.

Des graphiques font ressortir notamment les variations saisonnières

des cours sur les dernières années et les méthodes statistiques modernes sont utilisées en vue de la recherche d'une évolution de longue durée, la conclusion de cette partie de l'étude étant *une certaine insuffisance relative de l'offre à long terme* dans cette période.

Cette tendance est reflétée par l'évoluion des indices entre 1950 et 1958. Des graphiques reproduisent l'évolution des prix de gros et des prix de détail dans ces neuf années.

Compte tenu de la complexité qui ressort de cette étude très fouillée, l'auteur cherche alors à préciser l'importance, les moyens et les limites d'une *expansion de la production de viande* en fonction de l'élargissement probable des débouchés intérieur et extérieur.

Il est regrettable que cette partie du travail n'ait pu recevoir un développement aussi important que certains autres de caractère plus descriptif. Les lignes générales sont toutefois bien dégagées, notamment en ce qui concerne la nécessité pour le producteur de recevoir une part importante du revenu supplémentaire qui devra être obtenu du fait de la production et de la vente de la viande.

***

Le tome II, sur lequel nous nous étendrons moins, se rapporte au *marché de la viande dans la Vienne.*

Cette deuxième partie reprend sur le plan départemental le même schéma appliqué dans la première sur le plan national.

Ce cadre plus restreint permet à M. Rouillon-Rouilleau de serrer de plus près certains aspects de la production, de dresser notamment un bilan fourrager du département (l'auteur estime qu'une amélioration des rendements permettrait une augmentation de 60 à 70 % de cheptel) et un second bilan sur la *rentabilité* de la production herbagère, grâce à la documentation du Centre de comptabilité et d'économie rurale de la Vienne.

La partie relative à la commercialisation l'envisage en fonction des échanges locaux et régionaux.

Des conclusions très serrées que l'auteur cherche à tirer de son étude, retenons surtout que dans l'ensemble des exploitations l'élevage intégré à un système de polyculture *sans orientation prédominante* constitue le système d'exploitation *le plus sûr au point de vue économique.*

D'importantes annexes statistiques et une bibliographie étendue terminent cette publication dont nous tenons à souligner le très grand intérêt en rendant hommage à la conscience de son auteur et de tous ceux qui l'ont aidé à mettre au point ce travail considérable.

SUR L'UTILISATION DE L'AZOTE PAR LE BLÉ LORSQUE L'EAU OU LA LUMIÈRE SONT EN QUANTITÉ INSUFFISANTE RELATIONS AVEC L'UTILISATION DE L'EAU

par **Y. Coic**

(*Note présentée par* **M. Hénin**)

L'utilisation de l'azote par le blé, et, en l'occurence, nous entendons par là l'action finale sur le rendement en grains, lorsque l'eau et la lumière sont en quantités insuffisantes, pose des problèmes théoriques dont la solution intéresse directement l'agriculture. Ainsi :

Lorsque l'eau ou la lumière sont des facteurs limitant le rendement, que deviennent les besoins en azote? Quelles sont les relations entre

l'utilisation de l'azote et l'utilisation de l'eau ; et, en particulier, comment varie la « quantité d'eau nécessaire à l'obtention de 1 kilogramme de matière sèche » en fonction de la nutrition azotée?

Pour essayer de répondre partiellement à ces questions nous nous sommes placés dans les conditions expérimentales particulières destinées à simplifier autant que possible le problème.

L'expérience commençait à la floraison, parce que la partie végétative du blé ne croît plus après ce stade. Nous plaçant ainsi « à surface foliaire égale », les variations physiologiques mesurées concernaient plus spécialement *l'activité* assimilatrice (se traduisant par une variation de la récolte en grains) *l'activité* transpiratoire...

L'expérience était réalisée en pots de végétation, type Burgevin (sans drainage). Les apports d'azote, sous forme de nitrate de chaux, étaient effectués régulièrement pour tous les pots jusqu'à quinze jours de la floraison et étaient repris, seulement pour les pots à « azote tardif », à la floraison (un apport à la floraison et un autre 5 j après). La limitation de la lumière était obtenue, à partir de la floraison, par une toile ne laissant passer que 60 p. 100 de l'intensité lumineuse.

De même, à la floraison, commençait la restriction en eau de la moitié des pots, recevant la totalité de la lumière, des deux catégories : avec azote et sans azote tardif. Elle consiste à n'apporter à ces pots que la moitié de l'eau que reçoivent les pots avec azote tardif auxquels l'on restitue toute l'eau utilisée. Le régime stationnaire de restriction en eau ne commençait effectivement, que quelques jours après le début de l'expérience, puisqu'au départ la terre du pot contenait une certaine réserve d'eau (2/3 de la capacité de saturation) ; ce laps de temps, court, dépendant évidemment de l'insolation.

Les résultats sur l'interaction lumière-nutrition azotée tardive sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

	Pleine lumière		Ombrage	
	Avec N tardif	Sans N tardif	Avec N tardif	Sans N tardif
Poids grains (g par pot) (à 15 % d'eau)	106	88,5	97	76
Poids paille sèche (g par pot)	76	73,5	72	72

Nous pouvons remarquer que, si la récolte de paille est peu variable, par contre la variation de la récolte de grains est très forte. Toutes les différences dans la récolte de grains sont très hautement significatives.

Nous constatons que la déficience en lumière comme la déficience en azote diminue le rendement.

Mais la constatation nous paraissant la plus importante est la suivante : si l'azote tardif a une forte action sur la récolte de grains en lumière normale, il a une action au moins aussi forte lorsque le blé a été ombré à partir de la floraison.

Les résultats de l'expérience sur l'interaction eau-nutrition azotée tardive (tableau ci-dessous) nous montrent que si l'eau est déficiente la nutrition azotée tardive n'a pas d'action significative sur le rendement en grains. Mais l'on peut remarquer aussi que *si le blé est déficient en azote une quantité d'eau ad libitum ne lui est pas favorable.*

	Quantité eau (eau suivant besoins)		Quantité eau (eau moitié des besoins environ)	
	Avec N tardif	Sans N tardif	Avec N tardif	Sans N tardif
Grains (g par pot) (à 15 % d'eau) .	89	71	77,5	75
Paille sèche (g par pot)	77	76	69,5	74

D'autres expériences ont été effectuées suivant le même protocole et l'on retrouve ces mêmes résultats généraux. Bien entendu, le même type d'ombrage peut avoir une action plus ou moins forte parce que la luminosité naturelle après floraison est plus ou moins forte. De même, dans l'expérience eau-azote, les pots avec « disponibilité en eau moitié » n'atteignent cette phase stationnaire qu'après un temps plus ou moins court selon l'intensité de la transpiration pendant les jours suivant la floraison.

Eau utilisée

a) *Influence de la nutrition azotée tardive.* — Nous n'avons malheureusement que des résultats se rapportant à des blés placés sous ombrage dans les mêmes conditions que celles de la première expérience relatée, et dont le rendement en grains était fortement accru par la fertilisation azotée. La floraison de ce blé a eu lieu le 1er juin et l'azote tardif mis le 2 et le 14 juin.

Eau utilisée par pot (en dm³)

	Avec azote tardif	Sans azote tardif
	—	—
Du 4 juin au 13 juin	2,45	2,40
Du 13 juin au 13 juillet.	7,75	5,60
Total.	10,20	8,00

On constate tout d'abord une période (du 2 juin au 13 juin) où l'utilisation de l'eau a été, chaque journée, la même dans les deux séries de pots. Il faut un certain laps de temps pour que l'azote soit absorbé et utilisé, et puisse avoir une action. Mais ce laps de temps est très court, et nous pensons qu'une autre cause intervient : peu après la floraison, le blé bien nourri préalablement n'a pas de déficience en azote ; ce n'est qu'en conséquence du passage des matières azotées de la partie végétative au grain que les feuilles s'appauvrissent et deviennent déficientes et ceci ne se produit que lorsque la croissance du grain est importante, c'est-à-dire après un certain laps de temps à partir de la floraison.

Après le 13 juin, la déficience en azote a diminué la consommation d'eau de 28 p. 100 environ.

L'augmentation de la production de matière sèche (rendement en grains) sous l'influence de la nutrition azotée tardive est corrélative d'une augmentation de la consommation d'eau. Mais, les chiffres de rendement obtenus, quoique étant affectés d'une assez forte erreur probable dans cette expérience, nous permettent de penser que l'augmentation de

consommation d'eau (2,2 dm³ par pot) n'est pas proportionnelle à l'augmentation de rendement, c'est-à-dire que la quantité d'eau utilisée pour faire le supplément de matière sèche est relativement faible.

b) *Relation « eau-rendement » dans le cas où l'eau est le facteur limitant le rendement.* — Dans l'expérience pour laquelle les résultats de rendements sont indiqués dans le deuxième tableau nous avons effectué le 3 juin, c'est-à-dire juste après la floraison et juste avant le début de « l'expérience eau-nutrition azotée », un prélèvement de quatre pots nous permettant d'avoir la matière sèche de la partie aérienne du blé et par suite de connaître approximativement la matière sèche fabriquée ultérieurement.

	Quantité d'eau		Quantité d'eau	
	Avec N tardif	Sans N tardif	Avec N tardif	Sans N tardif
Matière sèche par pot à la récolte (en g)	153	136,5	135,5	138
Matière sèche juste après floraison (3 juin)	116	116	116	116
Matière sèche formée à partir du 3 juin	37	20,5	19,5	22

Nous constatons, bien que l'erreur probable sur ces chiffres soit assez forte, que le manque d'eau, comme d'ailleurs le manque d'azote lorsque l'eau est en quantité suffisante, a diminué de moitié environ la quantité de matière sèche synthétisée après floraison par une plante bien alimentée en eau et en azote.

La quantité d'eau utilisée à partir du 14 juin jusqu'à la récolte était de 12,8 dm³ pour les pots alimentés à satiété et non déficients en azote et un peu plus de la moitié pour les autres (la moitié plus une partie de l'eau que contenait la terre au début de l'expérience, partie que l'on peut évaluer à 1,4 kg environ). On constate donc que pour une alimentation en eau moitié moindre, la production de matière sèche a été environ moitié moindre, et correspond à une quantité d'environ 350 grammes d'eau utilisée pour une formation de 1 gramme de matière sèche.

On peut considérer que dans ces expériences en pots telles qu'elles ont été conduites, l'évaporation de l'eau est très faible vis-à-vis de la transpiration, la surface sèche du sol recevant une très faible proportion de l'énergie lumineuse (la densité d'épis étant forte). On constate d'ailleurs, en fin de végétation, alors que le sol reçoit une beaucoup plus forte proportion d'énergie lumineuse, une faible « évapotranspiration ». Donc la majeure partie de l'eau utilisée l'a été dans le phénomène de transpiration.

Discussion

Nous avons étudié l'influence de la nutrition azotée du blé après floraison lorsque deux facteurs, l'eau ou la lumière, limitaient le rendement. Nous avons trouvé une influence absolument différente de la nutrition azotée dans les deux cas. En général, lorsque la déficience d'un facteur limite le rendement, il limite le besoin quantitatif d'autres facteurs. C'est ce que nous constatons pour l'eau. La diminution de l'alimentation en eau diminue le rendement et aussi le besoin en azote. Cela n'est plus vrai pour la lumière.

Nous pouvons essayer d'expliquer physiologiquement ces faits : lorsque l'on apporte de l'azote à la floraison et après floraison cet azote permet de remplacer (ou de compenser) celui qui, sous forme d'azote organisé, s'en va de la partie végétative vers le grain. Par rapport au blé ne recevant pas d'azote « tardif », il sera plus vert, les feuilles jauniront moins vite. Il sera vraisemblablement absorbé plus de radiations par ces organes chlorophylliens, et il en sera certainement plus absorbé par les constituants efficaces des organes chlorophylliens : les chloroplastes, dont l'importance pondérale a augmenté.

On comprend alors plusieurs des faits constatés :

1° L'absorption d'une quantité plus grande de lumière et la propotion plus grande absorbée par les parties efficaces au point de vue photosynthétique, explique l'augmentation de rendement. Cela explique que le besoin en azote « tardif » soit grand en lumière atténuée (limitante) puisque l'azote contribue, somme toute, à une meilleure utilisation de cette lumière atténuée.

2° Si plus de lumière est absorbée par la plante, il ne faut pas s'étonner que plus d'eau soit utilisée lorsque l'eau est « à satiété », puisque la majeure partie des calories absorbées sont utilisées dans le phénomène de transpiration et très peu dans la photosynthèse.

3° Si, comme nous l'avons constaté dans une expérience « sous ombrage », le supplément de matière sèche produite sous l'action de la nutrition azotée « tardive » n'a nécessité qu'un supplément d'eau relativement faible, cela tiendrait à une efficacité plus grande de l'absorption des radiations du point de vue photosynthétique ; c'est-à-dire que le rapport :

$$\frac{\text{absorption de radiations par les chloroplastes}}{\text{absorption globale}}$$

a augmenté ;

et l'on comprend que le rapport :

$$\frac{\text{calories utilisées à la photosynthèse}}{\text{calories utilisées à la transpiration}}$$

qui est en corrélation avec le rapport précédent soit aussi augmenté et que le rapport

$$\frac{\text{supplément de matière sèche produite}}{\text{supplément d'eau utilisée}}$$

soit relativement faible.

Si l'eau est en quantité restreinte, on conçoit que ce qui a tendance à augmenter l'absorption de l'énergie lumineuse n'est pas favorable, puisque la plus grande partie de ces calories absorbées ne peuvent être évacuées par la transpiration de l'eau ; d'où des troubles complexes dans la physiologie de la plante.

Bien entendu, il y a des degrés dans la déficience en eau ; et l'on peut penser que la déficience en eau allant croissant, la même quantité d'azote « tardif » agisse de moins en moins sur l'augmentation du rendement et puisse même devenir dépressive.

M. Barbier. — J'ai été très intéressé par la note de M. Coïc. Elle précise une notion à laquelle on fait souvent appel, bien qu'elle demeure très vague, celle de déséquilibre nutritif. L'analyse de M. Coïc montre que l'interaction de l'azote et de la lumière ne se réduit à une simple limitation mutuelle de l'action de ces deux facteurs. Quant au déséquilibre entre l'azote et l'eau je rapporte une observation faite à la Station allemande de Limburgerhof : en sol sableux, par printemps sec, l'application d'une dose normale d'azote a entravé le développement végétatif d'une céréale, du fait d'une insuffisance relative de l'eau par rapport à l'azote.

ÉCONOMIE DE L'EAU EN SAISON SÈCHE DANS LES SOLS DE LA RÉGION DE DIJON

par Mme Suzanne Mériaux (Dijon)

(*Note présentée par* M. Hénin)

La sécheresse particulièrement intense de l'été 1959 a eu, dans le Centre-Est de la France, une forte répercussion sur la végétation. Le contraste avec les conditions climatiques de l'été 1958 se traduit dans le comportement hydrique des sols.

Nous avons étudié, au cours des deux années, le bilan de l'eau dans les sols du domaine expérimental d'Époisses, à proximité de Dijon. Les résultats obtenus sont présentés en faisant appel aux concepts de déficit réel et de déficit théorique.

Le déficit réel représente, à un instant donné, la quantité d'eau effectivement prélevée sur les réserves du sol par évapotranspiration. Il s'exprime par la quantité d'eau nécessaire pour que la capacité de rétention soit atteinte sur l'ensemble du profil (1). Nous l'avons obtenu à partir de profils hydriques déterminés deux fois par mois sous diverses cultures.

Le déficit théorique est calculé par différence entre l'évapotranspiration potentielle et les précipitations. Le déficit théorique représente la quantité maximum d'eau qui pourrait être extraite par évapotranspiration d'un sol dont l'humidité serait toujours voisine de la capacité de rétention et dont le couvert végétal serait continu et suffisamment dense. Il est obtenu à partir des données climatiques.

Les sols étudiés sont de deux types :

1° Un sol brun argileux, riche en matière organique, reposant sur un cailloutis à 80 centimètres. La capacité de rétention est de 27 p. 100, et le point de flétrissement de 15 p. 100. Les observations y ont été faites en 1958 sur dactyle, et, en 1959, sur orge, maïs et dactyle.

2° Un sol brun lessivé moins argileux, battant, plus profond, pour lequel le cailloutis de base se situe à 1,20 m. La capacité de rétention et le point de flétrissement ont respectivement les valeurs 24 et 13 p. 100 en surface, 30 et 22 p. 100 en profondeur. Sur ce sol, étaient cultivés une orge en 1958 et un maïs ainsi qu'une luzerne de deuxième année en 1959.

I. — Conditions climatiques

1° *Précipitations* (voir tableau I).

L'été 1958 a été humide, sauf en juillet.

Par contre, l'été 1959 fut particulièrement sec.

Les traits marquants de la campagne 1959 sont les suivants :

— mai : sec avec une pluie d'orage ;
— juin : pluvieux, avec de nombreux orages ;
— juillet : très sec ;
— août : sec avec une pluie d'orage ;
— septembre : sec, avec deux journées de pluie.

2° *Évapotranspiration potentielle* (voir tableau I).

Elle est donnée par la formule de R. Bouchet (2), d'après les valeurs de l'évaporomètre Piche sous abri anglais. Sa valeur est maximum au mois de juillet les deux années.

TABLEAU I

Données climatiques

	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.
1958, P mm	36	89	72	21	129	115	50
Ep mm	62	104	96	104	96	68	32
Déficit théorique par mm (fin du mois)	26	41	65	148	115	68	50
1959, P mm	67	21	110	2	41	34	42
Ep mm	77	99	113	190	108	117	60
Déficit théorique par mm (fin du mois)	10	88	91	279	343	426	444

3° *Déficit théorique cumulé* (voir tableau I et courbes des graphiques I et II). — En 1958, le déficit théorique atteint son maximum avec 148 millimètres au mois de juillet. Il décroît ensuite pour s'abaisser à 50 millimètres fin octobre.

En 1959, le déficit apparaît en mai, et croît très rapidement au cours des mois d'été pour atteindre en octobre 444 millimètres.

II. — Comportement du sol

1° *Déficit réel.* — Le déficit réel du sol, déduit des profils hydriques, s'établit pour chaque culture selon les données du tableau II.

2° *Comparaison des déficits théoriques et réels.* — Le déficit théorique est un maximum jamais atteint dans les conditions réelles de climat et de végétation.

Pour un couvert végétal continu, la différence entre ce déficit théorique et le déficit réellement observé traduit la déficience d'alimentation en eau. Elle est un indice de l'intensité de la sécheresse.

En sol nu, ou avec un couvert végétal discontinu, le décalage fait apparaître en outre l'action du mulch naturel qui freine l'évaporation.

La comparaison des tableaux de résultats et l'examen des courbes de déficit des graphiques I et II mettent en relief un décalage variable, selon les années, entre le déficit théorique et le déficit réel.

En 1958, le décrochement des courbes n'apparaît qu'en juillet ; il est motivé par la sécheresse relative de ce mois. Ensuite, les différentes courbes sont à peu près parallèles.

En 1959, le décalage apparaît aussi en juillet pour le dactyle et l'orge. L'inflexion des courbes de déficit réel au 30 juin traduit l'action des 110 millimètres de pluie répartis en quatre précipitations au cours du mois. Au cours des mois qui suivent, la différence entre les deux séries de déficit est de plus en plus grande, mettant en relief la déficience d'alimentation en eau du sol. Tout le stock accumulé au cours de l'hiver est épuisé, et le sol se trouve au point de flétrissement.

Dans les deux champs cultivés en maïs, cette différence existe déjà le 31 mai mais elle n'est due qu'au freinage que la croûte superficielle exerce sur l'évaporation.

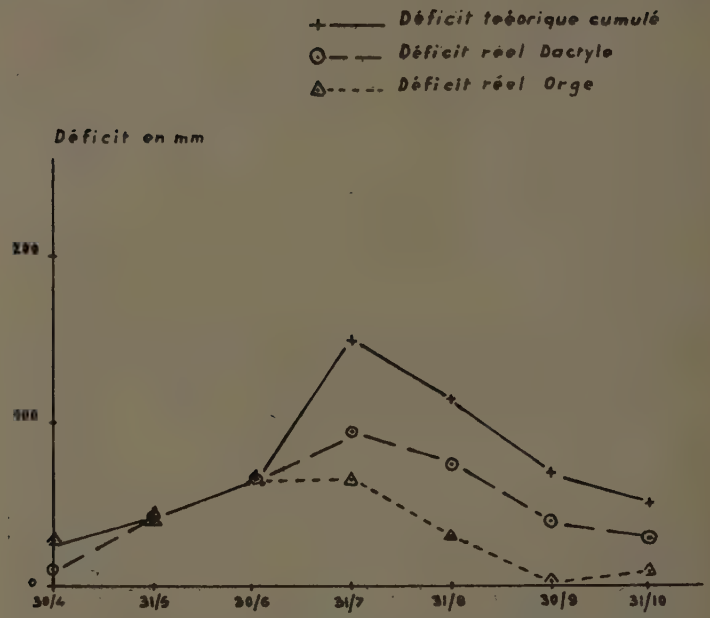
Pour chacune des cultures, sauf pour l'orge qui, récoltée au début de juillet, n'a pas souffert du manque d'eau, le déficit maximum correspond

TABLEAU II

DÉFICITS RÉELS

	30 AVRIL	31 MAI	30 JUIN	31 JUIL.	31 AOUT	14 SEPT.	30 SEPT.	31 OCT.
1958 : *Sol brun*								
Dactyle de 1re année (production non estimée)	8	40	65	95	75		40	30
Sol brun lessivé								
Orge (80 qx de m. s.)	25	40	65	65	32 sol nu		2 sol nu	8 sol nu
1959 *Sol brun*								
Orge (80 qx de m. s.)	12	116	68	93 sol nu	95 sol nu	84 sol nu	59 sol nu	45 sol nu
Maïs (58 qx de m. s.)	8 sol nu	52 sol nu	32	125	132	148	116	88 sol nu
Dactyle (65 qx de m. s.)	17	94	52	118	116	141	95	70
Sol brun lessivé								
Maïs (80 qx de m. s.)	0 sol nu	34 sol nu	35	97	149	135	109 sol nu	94 sol nu
Luzerne (production non estimée)	0	115	89	169	131 sol nu	139 sol nu	100 sol nu	97 sol nu

GRAPH. I 1958



à un degré de sécheresse (1) qui affecte toute la profondeur, c'est-à-dire que le point de flétrissement est atteint jusqu'au cailloutis de base.

La plante ne disposait alors que des chutes de pluie pour s'alimenter, aussi sa croissance a-t-elle été fortement freinée : le maïs a été atteint dès l'épiaison, en juillet, par le manque d'eau.

Le dactyle qui, au 1er juin, a déjà utilisé presque tout le stock d'eau disponible du sol, s'est trouvé réalimenté au cours de ce même mois. Mais, après la troisième coupe du 9 juillet, son développement végétatif a été arrêté.

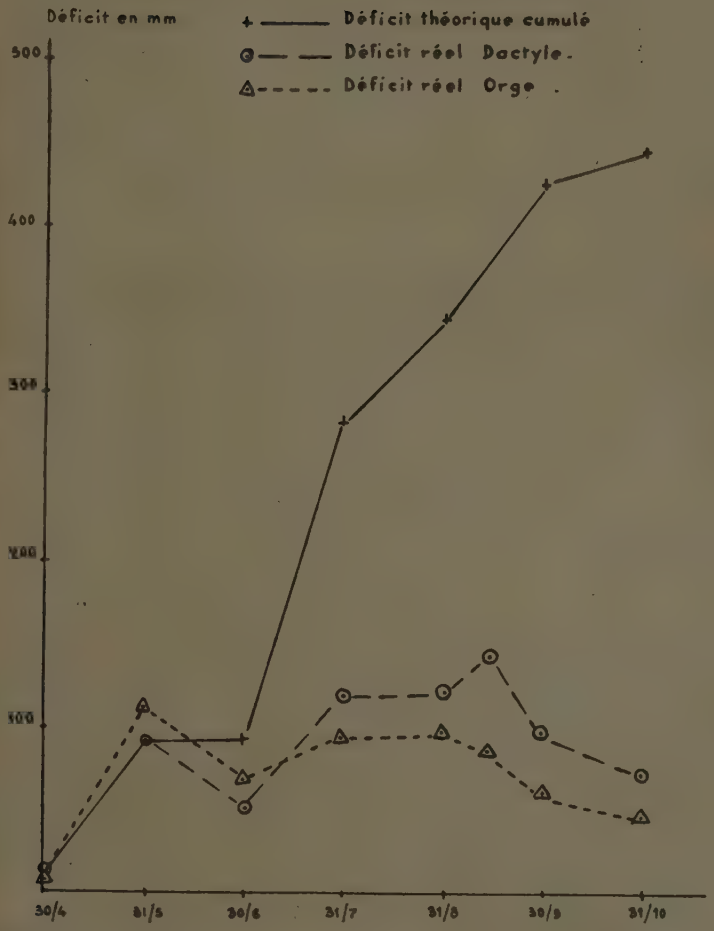
La luzerne a produit des rendements normaux en mai et juin, mais la troisième coupe du 20 juillet était affectée par la sécheresse, bien que, au cours de ce mois, le sol ait libéré 80 millimètres d'eau.

***

La différence importante entre le déficit théorique des sols et leur déficit réel met en lumière la rigueur de la sécheresse de l'été 1959 et son influence sur les rendements. Les sols de la région de Dijon, de profondeur

(1) Hallaire (M.). — « L'évapo-transpiration réelle ; mesure et interprétation dans les conditions naturelles. » *La Météorologie*, 1954, 379-401.
(2) Bouchet (R.). — « Évapo-transpiration et évaporation sous abri. » Colloque sur les zones arides. Congrès de l'UNESCO-Madrid, septembre 1959.

. GRAPH. II . . 1959 .



relativement restreinte, donc de capacité de réserve pour l'eau limitée, avaient déjà reconstitué en totalité leur stock en janvier 1960. Ils ne subiront le contrecoup de l'aridité de 1959 que dans la mesure où les semis d'automne auront été affectés par le manque d'eau.

M. Geslin. - - Je crois que la note de Mme Mériaux confirme ce que j'ai déjà été amené à dire à plusieurs reprises dans cette enceinte.

Je ne sais ce qui se passe dans la région de Dijon, mais dans la région

parisienne, il est certain que les conditions de la sécheresse tendent à s'aggraver dangereusement. Les conséquences de la sécheresse de 1959, sur ce qui va se passer cette année, risquent alors d'être catastrophiques dans bien des cas. Si, dans les conditions les plus favorables, les réserves du sol ont pu en effet être reconstituées dans la couche normalement explorée par les racines, elles ont été tout juste reconstituées.

En ce moment, le déséquilibre en eau augmente dangereusement par suite du temps très sec accompagné de vent que nous subissons actuellement.

M. Hénin. — Je suis entièrement d'accord. J'ajoute même que les sols considérés comme riches et profonds vont être probablement handicapés cette année.

M. Geslin. — Je voudrais dire également quelques mots à propos de la période de gelée actuelle, période de gelée qui, elle-même, risque d'entraîner des conséquences graves sur la production.

En effet, ce matin, à partir des données de la Météorologie Nationale, nous avons pu faire une carte indiquant les zones où les minima ont été inférieurs à 0° sous abri, ce qui correspond aux zones où des dégâts sont susceptibles d'avoir été enregistrés sur les cultures fruitières.

Eh bien ces zones où les minima ont été au moins une fois inférieurs à 0° sous abri depuis le 24 avril englobent pratiquement toute la France puisqu'il n'y a que les zones côtières, une partie de la Bretagne et de la pointe du Cotentin qui n'aient pas subi ces températures.

Dans les jours à venir, car cette carte est très approximative, on aura peut-être des renseignements plus précis. Mais je crois que, dès maintenant, il est à redouter que des dégâts importants ne soient observés sur les cultures fruitières car souvent, en maints endroits, on a eu à enregistrer plusieurs gelées de suite.

M. Fr. Robin. — Je voudrais poser, sur ce double sujet, une question à la fois à M. Hénin et à M. Geslin.

La situation actuelle est en effet inquiétante pour les cultures fruitières : les renseignements que nous venons de confronter, M. Geslin et moi-même, prouvent que la gelée n'a pas été négligeable.

Or, nous nous étions déjà inquiétés des effets d'une sécheresse qui s'ajoute à celle de 1959, et qui provoque des départs de végétation souvent anormaux.

Est-ce que, dans des circonstances comme celles-là, les apports d'azote que nous avons faits, d'autant plus importants que, les arbres ayant souffert l'année dernière, on pensait utile de les suralimenter, est-ce que ces apports arrivant dans une double période de sécheresse et de gelée, peuvent avoir un effet, soit sur les conséquences de la sécheresse, soit sur les conséquences de la gelée, soit sur les deux réunies? Le supplément de nourriture ainsi apporté augmente-t-il la résistance des arbres? La question est délicate, j'aimerais que l'on puisse y répondre.

M. Voisin. — Je ne peux répondre pour les arbres fruitiers, mais je peux répondre pour l'herbe.

A l'heure actuelle, l'azote agit d'une manière très efficace, malgré le temps sec et les nuits froides.

J'ai toujours soin, dans mes parcelles, de laisser un carré sans y mettre d'azote. Il est surprenant de voir, par cette période de sécheresse, avec quelle efficacité l'azote agit sur l'herbe : celle-ci reste verte, là où on a mis l'azote, tandis que dans le carré où il n'y en a pas, elle est jaune. Il est

regrettable que le *Bulletin* ne puisse reproduire des photographies en couleur ; celles-ci seraient frappantes.

Il est évident qu'il est nécessaire d'avoir un minimum d'eau et que l'azote, par exemple l'année dernière, à partir du mois d'août, n'agissait plus. Mais il a agi longtemps pendant la période de sécheresse.

Je suis convaincu que l'emploi de l'azote sur les pâtures est particulièrement intéressant *par temps sec.*

Maintenant, en ce qui concerne la gelée, j'ai souvent essayé, de voir, en fin de saison, comment l'azote agit. Je laisse un carré sans azote comme déjà dit. J'ai pu voir que, dans le cas de gelée se produisant fin novembre, début décembre (et j'en ai été surpris), c'était toujours l'herbe avec l'azote qui résistait et gardait le meilleur aspect, un peu comme un individu bien nourri résiste mieux à la fatigue. J'avais cru au contraire longtemps que cet apport d'azote pourrait rendre l'herbe plus sensible aux gelées, vu le gonflement par la gelée des cellules pleines de sèves sous l'action de l'engrais azoté.

M. Hénin. — Il est assez difficile de répondre à la question posée par notre Confrère. Il y a tout de même une différence énorme entre le comportement de l'herbe et celui des arbres. Dans un cas, en effet, on trouve un tronc, des branches qui ont des réserves énormes, qui servent fondamentalement au développement de la plante.

Un des progrès vers lequel tend la physiologie végétale, c'est de voir dans la part de développement d'une plante ce qui revient aux réserves accumulées. C'est un élément bien connu des herbagers.

Chaque fois qu'une plante repart, elle vit aux dépens des réserves. Il s'agit de savoir si la surface foliaire est suffisante pour assurer un travail permettant de nourrir tout l'ensemble. C'est ce qui fait que la réponse ne peut être qu'un point d'interrogation.

En définitive toute la question dépend du succès de la fertilisation azotée, car, autant qu'on puisse en dire, il semble bien y avoir une liaison entre le concentration et la résistance au froid. Ce sont toutefois chez les arbres convenablement nourris que vous avez le plus de chance d'avoir une végétation résistante au froid.

Il est évident qu'avec les drainages très réduits, les pertes d'azote ont été très faibles. Des économies pourront donc être faites sur l'apport d'azote de cette année. Bien entendu cela ne doit pas modifier le comportement actuel des arbres vis-à-vis des phénomènes que nous avons constatés.

M. Petitlaurent. — Je voudrais demander à M. Geslin si les documents rassemblant les données statistiques et géographiques sur les gelées vont être publiés.

J'en serais, pour ma part, heureux car dans la législation fiscale, les mesures d'aide aux cultivateurs victimes des calamités agricoles (*dont les gelées*) prévoient une réduction en matière d'une part d'impôt foncier dans le cours de l'année *1960*, d'autre part, d'impôt sur les bénéfices agricoles en 1961 (*sur les résultats de* 1960) et éventuellement, quelquefois, d'autres avantages comme des prêts du Crédit agricole dans certains cas et certaines régions.

Il semble qu'en général toutes les discussions relatives aux compensations financières en cas de gelées, gelées et autres calamités, soient faites assez au hasard.

On pourrait peut-être utiliser ces documents pour de telles discussions ; les cartes, mises sur table, permettraient d'obtenir une certaine synchronisation entre les avantages accordés à tel ou tel département ou à telle ou telle culture.

M. Geslin. — Pour l'instant, il s'agit d'un document de travail. Évidemment, par la suite, il sera peut être possible de publier une carte.

Mais en fait, étant donné le « caractère local » des gelées, nous man-

querons toujours des observations de base qui permettraient, de pouvoir établir un jugement vraiment précis.

Par ailleurs, il est malheureusement certain et cela est inévitable que les stations météorologiques dont nous utilisons les observations ne sont pas toujours installées dans les situations les plus significatives du point de vue agronomique.

M. Fr. Robin. — Je me permettrai d'émettre un souhait qui n'est plus celui du technicien, mais du Président des producteurs de fruits français.

Je souhaite qu'on soit prudent dans les pronostics, que nos discussions restent sur le terrain technique, et qu'on ne commence pas à publier des chiffres de destruction des récoltes.

En effet, les Pouvoirs publics pourraient en tirer argument pour peser abusivement, un fois de plus, sur les producteurs français, qui finissent toujours par perdre deux fois quand les conditions naturelles sont hostiles. Or, rien ne permet encore de dire que la récole ne sera pas importante.

Je demande donc la plus grande prudence dans les publications concernant les pertes de résoltes. Attendons d'être sûrs.

M. Geslin. — Personnellement, je suis entièrement d'accord avec ce que vient de dire notre Confrère.

RECHERCHE SUR UN FACTEUR DE LA SÉLECTION DU PIS EN VUE DE LA TRAITE MÉCANIQUE CHEZ LA VACHE : L'ÉQUILIBRE DES QUARTIERS

par le **Frère Yves Oger** (1)

(avec la collaboration technique de **M^lle^ A. Moreau** et de **M. A. Rolland**)

Le développement rapide des machines à traire (5 000 en 1945, plus de 110 000 au début de 1960) pose aux utilisateurs un problème pratique « Peut-on traire toutes les vaches à la machine? »

Si une enquête (7) effectuée auprès de 27 anciens élèves de l'École de Vachers, excellents trayeurs, a montré que, sur un total de 563 vaches, de races diverses :

— 6, soit 1 p. 100, étaient traites à la main ;

— 21, soit 5 p. 100, étaient traites à la machine et égouttées à la main ;

— 536, soit 94 p. 100, étaient traites et égouttées à la machine, est-ce dire, pour autant, que les 94 p. 100 de vaches traites et égouttées à la machine, présentaient un pis idéal pour la traite mécanique? Certainement pas, quand on voit les techniques très particulières utilisées pour la traite de certaines.

La machine à traire est aveugle et faite pour un gabarit moyen (6). Au point de vue anatomique, le pis idéal est :

— volumineux, bien suspendu sous le ventre : son plan inférieur ne doit pas dépasser l'horizontale passant au niveau du jarret ;

— flasque et souple après la traite ;

— régulier avec quatre trayons réguliers bien attachés, d'un format moyen ;

(1) Docteur-Vétérinaire, École de Vachers, Canappeville (Eure).

— équilibré avec quatre quartiers donnant pratiquement la même quantité de lait (25 %) ;

— vide rapidement de son lait grâce aux grandes possibilités d'extension du canal du trayon.

Cette étude se propose d'apporter quelques éléments sur un de ces facteurs : l'équilibre du pis au maximum de la production laitière, soit quatre à six semaines après le vêlage. Une étude ultérieure essayera de fournir quelques précisions sur la variation de l'équilibre du pis au cours d'une lactation et de lactations successives.

Matériel et méthode

Au cours de l'année 1959, les vaches du troupeau de l'École de Vachers ont été traites au maximum de leur production laitière à l'aide d'un Viertelgemelk Westfalia : grâce à une griffe spéciale, le lait de chaque quartier est envoyé par un tuyau séparé dans un récipient séparé muni d'un viseur latéral gradué. De nombreux essais m'ont montré que cet appareil pouvait être utilisé dans n'importe quelle salle de traite sans perturber la traite à condition d'utiliser les manchons trayeurs et le pulsateur habituels.

Deux vaches du troupeau qui n'ont que trois quartiers en fonctionnement, l'une de naissance, l'autre suite à un accident, n'ont pas été contrôlées.

Résultats obtenus

Le tableau I rapporte les résultats obtenus. Il fournit les éléments pour établir le tableau II, qui est complété :

Colonne 6 : par une appréciation de l'équilibre des quartiers en vue de la traite mécanique, établie d'après le barème suivant à partir de la somme des écarts :

— 0-10 : très bien ;
— 11-20 : bien ;
— 21-30 : moyen ;
— plus de 31 : mauvais.

Colonne 7 : la note de pointage des mamelles, effectuée par un expert qualifié, membre habituel des jurys de nos grands concours.

Discussion et résultats

A) Les quartiers présentent des variations importantes de production :

— 8 à 45 p. 100 de la production totale chez les Normandes ;
— 10 à 38 p. 100 de la production totale chez les Hollandaises.

Ces résultats sont-ils influencés par des infections de la mamelle?

— Depuis plusieurs années, aucun cas de mammite aiguë grave n'a atteint les laitières contrôlées, ni entraîné une diminution du pourcentage de la production laitière d'un quartier et une augmentation compensatrice des autres.

— Par contre, il m'est impossible de dire si la mammite chronique inapparente a modifié l'équilibre des quartiers : depuis l'automne 1959 seulement, je pratique les tests de dépistage à l'étable des mammites chroniques suivant les normes établies par Bertrand (2), ce qui m'a permis d'examiner toutes les Hollandaises et une Normande (Halo). Trois d'entre elles (Groseille, Gracieuse et Gamma) ont présenté une réponse positive.

Deux Normandes (La Rouge et Éclipse) présentent dans les quartiers postérieurs les indurations caractéristiques de la mammite chronique.

TABLEAU I

Nom de la vache	N° lactation	Av. D	Ar. D	Av. G	Ar. G
Hollandaises :					
Groseille	6	34	19	21	26
Gazelle	2	27	21	28	24
Galopin	2	17	36	19	28
Gamine	2	18	28	20	34
Gamma	2	18	33	18	31
Gracieuse	1	20	38	10	32
Hachette	1	14	31	24	31
Héliade	1	21	31	17	31
Hermine	1	21	28	20	31
Hirondelle	1	23	20	27	30
Hormone	1	19	34	19	28
Normandes :					
La Rouge	9	21	21	22	36
Yver	8	19	31	20	31
Bayette	6	13	32	16	39
Bichette	6	26	37	8	27
Bobette	6	23	31	20	28
Zoé	5	17	34	17	32
Ébouriffée	3	21	27	31	21
Éclipse	4	21	26	20	33
Étoile	3	30	19	30	21
Frimouse	2	8	36	29	28
Fantaisie	2	19	30	21	30
Frégate	3	18	22	15	45
Falbala	2	18	31	21	30
Glouglou	2	15	30	15	40
Goëlette	2	20	26	24	20
Graziella	2	22	26	21	31
Huluberlu	1	20	31	20	29
Halo	1	19	28	19	34
Haec Dies	1	21	29	19	31

Les quartiers à faible production, vidés les premiers, sont exposés à la pénétration de la dépression en fin de traite : sont-ils plus sensibles à la mammite chronique? La question est à élucider.

B) La note de pointage des mamelles ne donne qu'une idée très approximative de l'équilibre des quartiers :

– la plus belle mamelle du troupeau (Bichette) est une des vaches les plus difficiles à traire à la machine (somme des écarts 32) ;

– deux mamelles (Zoé, Ébouriffée) ayant la même note de pointage, ont la somme des écarts de variations qui varie du simple au double.

C) Le pourcentage moyen de production laitière :

— de la moitié latérale droite est de 50,1 p. 100 chez les Hollandaises, 48,3 p. 100 chez les Normandes ;

— de la moitié avant du pis est de 41,3 p. 100 chez les Hollandaises, 39,9 p. 100 chez les Normandes.

Plus ce pourcentage diminue vers les valeurs minimum rencontrées (29 % chez les Normandes, 30 % chez les Hollandaises), plus le temps

TABLEAU II

Hollandaises

Nom de la vache	N° Lactation	Variation en % des 25 % par quartier				Somme des écarts	Appréciation	Pointage de la mamelle	Moitié avant	Variation en % de 50 %	Moitié latérale	Variation en % de 50 %
		Av. D 1	Ar. D 2	Av. G 3	Ar. G 4	5	6	7	Av. D + Av. G 8	9	Av. D + Ar. D 10	11
Groseille . . .	6	+ 9	6	— 4	+ 1	20	Bien	14	55	+ 5	53	+ 3
Gazelle. . . .	2	+ 2	4	+ 3	— 1	10	Très bien	15	55	+ 5	48	2
Galopin . . .	2	8	+ 11	— 6	+ 3	28	Moyen	15	36	— 14	53	+ 3
Gamine . . .	2	— 7	+ 3	— 5	+ 9	24	Moyen	12	38	— 12	46	— 4
Gamma . . .	2	— 7	+ 8	7	+ 6	28	Moyen	12	36	14	51	+ 1
Gracieuse. . .	1	— 5	+ 13	15	+ 7	40	Mauvais	12	30	— 20	58	+ 8
Hachette. . .	1	— 11	+ 6	1	+ 6	24	Moyen	12	38	12	45	— 5
Héliade . . .	1	4	+ 6	— 8	+ 6	24	Moyen	8 (1)	38	12	52	+ 2
Hermine . . .	1	— 4	+ 3	— 5	+ 6	18	Bien	14	41	— 9	49	— 1
Hirondelle . .	1	2	— 5	+ 2	+ 5	14	Bien	13	50	0	43	— 7
Hormone. . .	1	— 6	+ 9	— 6	+ 3	24	Moyen	15	38	— 12	53	+ 3
									455		551	
									Moyenne 41,3 %		Moyenne 50,1 %	

(1) Le pointage de la mamelle est provisoire, car il s'agit d'une génisse vêlée à 25 mois, la mamelle n'a pas encore atteint son développement normal.

TABLEAU II

Normandes

Nom de la vache	N° Lactation	Variation en % des 25 % par quartier				Somme des écarts	Appréciation	Pointage de la mamelle	Moitié avant	Variation en % de 50 %	Moitié latérale	Variation en % de 50 %
		Av. D 1	Ar. D 2	Av. G 3	Ar. G 4	5	6	7	Av. D + Av. G 8	9	Av. D + Ar. D 10	11
La Rouge	9	— 4	4	3	+ 11	22	Moyen	14	43	— 7	42	8
Yver	8	6	+ 6	5	+ 6	23	Moyen	14	39	— 11	50	0
Bayette	6	— 12	+ 7	9	+ 14	42	Mauvais	12	29	— 21	45	— 5
Bichette	6	+ 1	+ 12	17	+ 2	32	Mauvais	14	34	— 16	63	+ 13
Bobette	6	— 2	+ 6	5	+ 3	16	Bien	15	43	— 7	54	+ 4
Zoé	5	— 8	+ 9	— 8	+ 7	32	Mauvais	13	34	— 16	51	+ 1
Ébouriffée	3	4	+ 2	— 6	— 4	16	Bien	13	52	+ 2	48	— 2
Éclipse	4	— 4	+ 1	— 5	+ 8	18	Bien	15	41	— 9	47	— 3
Étoile	3	+ 5	+ 6	+ 5	— 4	20	Bien	14	60	+ 10	49	— 1
Frimouse	2	— 17	+ 11	— 4	+ 3	35	Mauvais	13	37	— 13	44	— 6
Fantaisie	2	— 6	+ 5	— 4	+ 5	20	Bien	14	40	— 10	49	— 1
Frégate	3	— 7	— 3	— 10	+ 20	40	Mauvais	12	33	— 17	40	— 10
Falbala	2	— 7	+ 6	— 4	+ 5	22	Moyen	14	39	— 11	49	— 1
Glouglou	1	— 10	+ 5	— 10	+ 15	40	Mauvais	11 (1)	30	— 20	45	— 5
Goëlette	2	— 5	+ 1	— 1	— 5	12	Bien	16	44	— 6	46	— 4
Graziella	2	— 3	+ 1	— 4	+ 6	14	Bien	14	43	— 7	48	— 2
Huluberlu	1	— 5	+ 6	— 5	+ 4	20	Bien	10 (1)	40	— 10	51	+ 1
Halo	1	— 6	+ 3	— 6	+ 9	24	Moyen	10 (1)	38	— 12	47	— 3
Haec Dies	1	— 4	+ 4	— 6	+ 6	20	Bien	13	40	— 10	50	0
									759		918	
									Moyenne 39,9		Moyenne 48,3	

(1) Le pointage de la mamelle est provisoire, car il s'agit de génisses vêlées à 25-26 mois ; la mamelle n'a pas encore atteint son développement normal.

Nom du chercheur	Nombre de vaches	Race	Résultats moyens			
			Moitié avant	Moitié arrière	Moitié G	latérale D
Turner (4)	45	Holstein, Jersey, Airshire	42	58	50	50
Mattews (4)	94	Holstein, Jersey	42,8	57,2	49,4	50,6
Johannson (4)	591	S.R.B., S.L.B. et S.K.B.	41,9	58,1	49,9	50,1
Von Helmstatt (3)	25	Races diverses	39,9	60,1	50	50
Schnepf et Schirmer (8)	5	Races diverses	50	50	50	50
	10	Races diverses	40	60	Bonne régularité	
Johannson (5)	116	S.R.B.	43,3	56,5	50	50
	46	S.L.B.	43,9	56,1	50,2	49,8
	550	S.R.B. et S.L.B.	42,4	57,6	50,1	49,9
	569	S.R.B.	42,8	57,2	50	50
	488	S.L.B.	39,1	60,9	49,8	50,2
Bekedam (1)	6	Non précisé	44,2	55,8	Bonne régularité	

consacré par le trayeur à l'égouttage de la mamelle est long. Le chronométrage des temps de travail du trayeur ne m'a toutefois pas permis d'apporter des notions plus précises, car il faut tenir compte des autres éléments pouvant agir en même temps (importance du tissu conjonctif de la mamelle, possibilité de dilatation du sphincter du trayon).

Peut-on sélectionner sur l'équilibre du pis?

Le développement de la machine à traire a suscité dans de nombreux pays un intérêt croissant à l'étude de la mamelle. Johannson (4 et 5) a montré l'intérêt de baser les analyses sur les moitiés de mamelles : en effet, après avoir éliminé les vaches qui ont été atteintes de mammites cliniques graves, les infections chroniques de la mamelle par suite de leur distribution au hasard sur les quartiers, n'ont qu'une influence modérée sur les rapports quartiers avant /quartiers arrière ou quartiers gauches /-quartiers droits.

Le tableau ci-avant récapitule les résultats obtenus :

Les résultats de nos recherches s'inscrivent dans la remarquable concordance observée dans les résultats moyens :

— 40 p. 100 pour la moitié avant de la mamelle ;
— 50 p. 100 pour les moitiés latérales.

Pour Johannson, si l'indice des moitiés gauche-droite de la mamelle dépend de causes autres que celles d'origine génétique, la variation de l'indice moitié avant /moitié arrière, qui peut-être établi avec une limite d'erreur inférieure à 0,7, est assez fortement influencée par l'hérédité, car basée pour Ivanova sur un gène dominant. Cet indice donne une bonne indication pour la sélection des animaux d'élevage.

Conclusion

Parmi les facteurs de sélection du pis en vue de la traite mécanique, l'équilibre des quartiers au maximum de la production laitière paraît un facteur intéressant ; la sélection devra s'effectuer à partir de laitières dont les deux quartiers avant produisent plus de 40 p. 100 de la production totale.

Il serait souhaitable qu'à l'exemple des pays du Nord de l'Europe, les Centres d'Insémination tiennent compte dans le choix des taureaux de la facilité de traite de leurs filles : l'équilibre des quartiers et la vitesse de traite sont des critères de sélection économique qui intéressent particulièrement les éleveurs à l'heure où ils cherchent par tous les moyens à réduire au minimum l'esclavage biquotidien que représente, pour les membres de leur famille ou leurs ouvriers, la traite des laitières.

(*Laboratoire de Zootechnie annexé à l'École de Vachers de Canappeville.*)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(1) Bekedam (M.). — *Landbouwrundig Tijdschrift*, 1958, **70**, 613 à 618.
(2) Bertrand (M.). — Fiche technique du S.N.V. Bovin n° 1.
(3) Von Helmstatt (G.). — *Kieler Milchwirstschafliche Forschungisberichte*, 1955, **7**, 13 à 49.
(4) Johannson (J.). — *Hereditas*, 1952, **38**, 131 à 151.

(5) Johannson (J.). — *Zeitschrift für Tierzuchtung und Zuchtung Biologie*, 1957, **70**, 233 à 270.
(6) Fr. Oger (Y.). — Coment bien traire à la machine, 1958, édit. Roux, Paris.
(7) Fr. Oger (Y.). — Compte rendu de la Journée d'Étude de l'A.F.Z., 1959, non publié.
(8) Schnepf (P.) et Schirmer (J.). — *Mitteilungen der Bayerischen Landesanstalt fur Tierzucht in Grub*, 1957, **5**, 177 à 186.

INFLUENCE DES CONDITIONS DE MILIEU SUR LE DÉVELOPPEMENT DE LA MALADIE DES TACHES JAUNES DU CRESSON (NASTURTIUM OFFICINALE R. BR.)

par **D. Spire**

(*Note présentée par* **M. J. Dufrenoy**)

Le cresson est l'hôte de plusieurs virus qui, chacun, causent des dégâts considérables dans les cultures où sévit la maladie. La marbrure du cresson, en premier lieu, virose assez fréquente dans nos régions, se manifeste toute au long de l'année et se traduit par une mosaïque généralisée sur toute la plante accompagnée d'un certain nanisme. Ce virus, probablement apparenté à celui décrit par Tomlinson en Grande-Bretagne, est inoculable mécaniquement à un certain nombre d'hôtes tels que *Hesperis matronalis*, *Lunaria annua*, *Capsella bursapastoris* et *Chenopodium quinoa*.

Une autre virose, celle-ci beaucoup plus grave, a fait récemment son apparition en France. Il s'agit de la maladie des taches jaunes du cresson, survenue il y a quelques années dans l'Oise, très répandue maintenant dans toutes les régions du nord de la Loire, et particulièrement dans la région parisienne.

Cette maladie se manifeste brusquement dès les premières gelées d'octobre par l'apparition de taches jaune vif du type « ringspot » sur les feuilles du cresson. Ces taches, peu nombreuses au début, se multiplient, envahissent toute la plante créant un aspect jaune et déformant le feuillage. Puis les taches se nécrosent entraînant alors des irrégularités de croissance de la feuille et des boursouflures. Le cresson est impropre à la commercialisation.

La maladie s'étend très rapidement ; en quelques jours, une fosse attaquée peut ne plus présenter un seul pied d'aspect sain. De 200 bottes de cresson récoltées normalement tous les quinze jours, la production est abaissée à 10 bottes en un trimestre ; la fosse est totalement improductive.

L'étude théorique du virus, agent de cette maladie, est fort difficile à conduire du fait d'inhibiteurs puissants que l'on rencontre dans le cresson et qui empêchent partiellement l'inoculation mécanique. Nous avons pu mettre en évidence la transmission du virus de cresson à cresson, par l'intermédiaire du puceron-vecteur : *Myzus persicae sulz* et transmettre ainsi à un cresson sain la maladie puisée sur un cresson malade.

Nous nous sommes néanmoins heurtés à un autre obstacle : la fugacité des symptômes à température élevée. Dès que la température devient printanière, et à plus forte raison lorsque le cresson est mis en serre, tout symptôme disparaît, et les nouvelles feuilles de la plante semblent indemnes de virus. Du mois d'avril au mois d'octobre, la maladie disparaît des cressonnières, et nous avons constaté la nécessité des gelées nocturnes de l'automne et de l'hiver pour l'extériorisation des taches jaunes.

D'autres faits confirment que le froid joue un rôle important :

Dans une fosse, les taches ne sont pas uniformément réparties. On trouve pendant l'hiver beaucoup plus de plantes atteintes en pied qu'en tête de fosse ; or, en tête, l'eau sort, de sources, relativement chaude. Au bout de 30 mètres, elle s'est refroidie, au contact de l'air, de plusieurs degrés. En début et en fin de saison froide la répartition des taches dans la fosse est inversée. Le soleil, réchauffe alors l'eau de la cressonnière, qui se trouve être plus chaude en pied qu'en tête de fosse.

Cette modification des symptômes suivant les conditions est à rattacher à de nombreuses observations déjà faites sur d'autres virus :

— les maladies à virus du type mosaïque ont tendance généralement à régresser sous l'action d'une température élevée.

Une température supérieure à 24° par exemple, masque certaines mosaïques de pomme de terre. Une température supérieure à 35° est nécessaire pour masquer les symptômes du virus de la mosaïque du tabac.

En général, et contrairement aux conditions nécessaires pour la formation de la tache jaune du cresson, le froid empêche aussi les symptômes de s'extérioriser. En-dessous de 7°, les symptômes de la mosaïque du tabac sont masqués. Le virus de la mosaïque du concombre demande une température d'au moins 18° pour s'installer dans le végétal.

Dans les maladies du type « ringspot », les symptômes nombre et grandeur des taches varient suivant les conditions de température et de lumière.

Le rôle de la température dans l'extériorisation des symptômes des maladies à virus est ici d'autant plus important que le cresson, bien que supportant assez bien les basses températures, est affaibli par le froid et que cet affaiblissement favorise la maladie. Toute autre fatigue du végétal, par exemple une attaque antérieure de *Spongospora*, aide aussi la virose à se développer.

En l'absence de tout traitement chimique efficace contre les maladies à virus, nous utilisons cette action de la température sur le masquage des symptômes pour essayer, non pas de guérir le cresson, mais de le rendre porteur sain : nous avons réalisé une sorte de culture sous chassis simple et économique en recouvrant les fosses malades d'un film plastique transparent (chlorure de polyvinyle). L'avantage de cette bâche est d'élever suffisamment la température de l'air et de l'eau pour masquer les symptômes.

Le matin, vers 9 heures, la température était de 7° C sous plastique alors qu'au dehors le thermomètre indiquait — 4° C. Une atmosphère de vapeur d'eau entoure le cresson sous abri. Les journées de brouillard froid et les gelées matinales ne sont plus à craindre et toute journée ensoleillée accroît aussitôt la vigueur du cresson.

Effectivement le cresson a formé des feuilles très larges, avec un faciès de printemps ; les taches n'ont pas apparu sur le feuillage nouvellement formé ; après dix jours la fosse ne présentait plus d'aspect malade, et le cultivateur a pu faire une coupe normale après avoir retiré la bâche.

	Nombre de jours sous bache	État primitif	État final	Rendement en bottes
Témoin	0	taché 100 %	taché 100 %	20 (en 3 mois)
Essai 1	11	taché 100 %	taches disparues à 90 %	952 en 15 jours
Essai 2	10	taché 70 %	taches disparues	253 en 15 jours
Essai 3	5	début de taches	taches disparues	300 en 15 jours

Lorsque la maladie est installée, en recouvrant une fosse pendant une dizaine de jours on fait disparaître les symptômes. Si la maladie en est à ses débuts, avec quelques jours de couverture seulement, on fait régresser les symptômes.

Le cressiculteur possède ainsi un moyen de lutte efficace. Il peut, après avoir disposé sa bâche de plastique pendant un certain temps, faire une coupe parfaitement normale de cresson et expédier sur le marché un nombre de bottes important en parfait état.

(*Pathologie Végétale, I.N.R.A.*)

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

POUND (G. S.) et WALKER (J. C.). — *J. Agric. Res.*, 1948, **77**, 1-12.
ROLAND (G.). — *Parasitica*, 1952, **7**, 1, 1.
TOMLINSON (J. A.). — *Rep. Nat. Veg. Sta. WarWick*, 1954, **5**, 353.

ACCESSION A L'ÉMÉRITAT

Par décision unanime de l'Assemblée, M. Félicien BŒUF accède à l'éméritat selon la demande qu'il a formulée.

DÉCLARATION DE VACANCES

Sont déclarées vacantes :

dans la Section des Cultures, la place de membre titulaire de M. Félicien BŒUF devenu membre émérite ;

dans la Section d'Économie rurale, la place de Correspondant national de M. Fleury COQUARD, décédé.

— Imprimé par l'Imprimerie Alençonnaise —
Place Poulet-Malassis, Alençon (Orne), France

Dépôt légal — 2e trimestre 1960
— — N° d'ordre : 5.798 — —

C.P.P.P. : 23.579

***

Les communications faites à chaque réunion et les observations auxquelles elles donnent lieu sont publiées dans les *Comptes Rendus des séances de l'Académie d'Agriculture* qui paraissent deux fois par mois, sauf en août et en septembre, et forment, chaque année, un volume de 800 à 900 pages.

Organe entièrement désintéressé, ayant toujours refusé d'insérer une publicité de quelque nature qu'elle soit, les *Comptes Rendus de l'Académie d'Agriculture de France* présentent au point de vue scientifique une haute tenue qui les place au rang des publications similaires de l'Académie des Sciences, de l'Académie de Médecine et de l'Académie Vétérinaire. Ce bulletin, qui a toujours trouvé auprès des élites scientifiques françaises et étrangères l'accueil le plus favorable, est indispensable à tous ceux qui désirent se tenir au courant de l'évolution des recherches agronomiques en France ainsi que des techniques nouvelles appliquées en agriculture.

Reconnue d'utilité publique, l'Académie est habilitée à recevoir des dons et des legs avec ou sans affectation spéciale; les libéralités ainsi faites ont permis la fondation de nombreux Prix destinés à récompenser des recherches ou des essais portant sur toutes les branches de l'Agriculture Française.

***

Les prix et conditions d'abonnement pour l'année 1960 sont les suivants :

	France et Communauté Française	*Étranger Maroc, Tunisie, Indochine, Guinée*
	—	—
Abonnement annuel	15 NF	18 NF
Numéro au-dessous de 50 pages .	1,25 »	1,60 »
Numéro de 50 pages et plus . .	1,50 »	2 »

Les abonnements partent du 1er janvier de chaque année et peuvent être souscrits au siège de l'Académie d'Agriculture de France : 18, rue de Bellechasse, Paris (7e), avec paiement par chèque sur Paris, ou de préférence par virement ou envoi postal : C. C. P. 3829-19 Paris.

Les collections des années précédentes sont en vente, sauf épuisement, au prix de 25 N F la collection reliée et de 20 N F en fascicules séparés.

L'Académie peut également fournir des *reliures mobiles*, qualité marocain, couleur nègre, portant en lettres dorées l'inscription : Académie d'Agriculture de France. Comptes Rendus des Séances, 20 tringles; non millésimées : 5 N F; millésimées : 6 N F.

N° 8

SÉANCE DU 27 AVRIL 1960

Présidence de M. LETARD

M. Baratte. — Réflexions à propos du Salon de la Machine agricole 459
Observations : **MM. Leroux, Deleau, Viaux-Cambuzat, Baratte** 460
MM. Geslin, Bouchet et Hallaire. — A propos de la sécheresse de 1959 et de ses conséquences sur les réserves en eau des vergers au printemps 1960 463
M. Dufrenoy. — Compte rendu du Colloque « Humanité et Subsistance » (Vevey, avril 1960) 465
M. Dufrenoy. — Présentation d'ouvrage : Les conserves devant l'opinion et la recherche médicales 466
M. Petitlaurent. — Présentation d'ouvrage : Aspects de l'agriculture européenne par H. de Foucault 468
M. Ferrando et Mlle Henry. — Tourteaux d'importation et intoxication alimentaire. (*Note présentée par* **M. Bressou**) . . . 470
Observations : **MM. Leroy, André, Bressou** 472
MM. Didier et Lavignon. — Comportement de poissons dans un champ électrique : Étude des phénomènes de Galvanotaxie (*Présentation par* **M. Dufrenoy**) 474
M. Jourdheuil. — Observations sur les Altises du lin. Remarques sur la biologie et les méthodes de lutte. (*Note présentée par* **M. Bonnemaison**) 477

SÉANCE DU 4 MAI 1960

Présidence de M. LETARD

Communications relatives à la dernière campagne agricole (suite)

XI. **M. Beauchamps.** — La situation betteravière et sucrière après la campagne 1959-1960 481
Observation : **M. Viaux-Cambuzat** 484
M. Rouy, *correspondant.* — Présentation d'ouvrage : Recherches sur le marché de la viande par M. Gérald Rouillon-Rouilleau . 485
M. Coïc, *correspondant.* — Sur l'utilisation de l'azote par le blé lorsque l'eau ou la lumière sont en quantité insuffisante : relations avec l'utilisation de l'eau. (*Note présentée par* **M. Hénin**) 486
Observation : **M. Barbier** 490
Mme **Mériaux.** — Économie de l'eau en saison sèche dans les sols de la région de Dijon. (*Note présentée par* **M. Hénin**) . . . 491
Observations : **MM. Geslin, Robin, Voisin, Petitlaurent, Hénin** 495
M. Yves Oger. — Recherche sur un facteur de la sélection du pis en vue de la traite mécanique : l'équilibre des quartiers. (*Note présentée par* **M. Letard**) 498
M. Spire. — Influence des conditions de milieu sur le développement de la maladie des taches jaunes du cresson. (*Note présentée par* **M. Dufrenoy**) 505
Accession à l'éméritat : M. Félicien Bœuf 507
Déclaration de vacances 507

Le Gérant : BERNARD GRISARD.

Imprimé par l'Imprimerie Alençonnaise, Place Poulet-Malassis, Alençon (Orne)
C. P. P. P. 23.579 N° 8 — 6-60 — 5.798